

Aus dem Institut für Lebensmittelhygiene
der Freien Universität Berlin
(Direktor: Professor Dr. H.-J. Sinell)
und dem Laboratorium der Schlachthöfe der Stadt Flensburg
(Direktor: Dr. W. Schauser)

Abwasseruntersuchungen
auf Salmonellen an den Schlachthöfen
der Stadt Flensburg

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Joachim Frick

Tierarzt aus Haina

Berlin 1968
Journal-Nr. 609

Aus dem Institut für Lebensmittelhygiene
der Freien Universität Berlin
(Direktor: Professor Dr. H.-J. Sinell)
und dem Laboratorium der Schlachthöfe der Stadt Flensburg
(Direktor: Dr. W. Schauser)

Abwasseruntersuchungen
auf Salmonellen an den Schlachthöfen
der Stadt Flensburg

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Joachim Frick

Tierarzt aus Haina

Berlin 1968
Journal-Nr. 609

Gedruckt mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen
Fakultät der Freien Universität Berlin

Dekan: Prof.Dr. G. Bergmann
Referent: Prof.Dr. H.-J. Sinell
Korreferent: Prof.Dr. G. Bergmann

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Februar 1968



MEINEN ELTERN IN DANKBARKEIT

I. DANKBARKEIT	1
1. DANKBARKEIT	1
2. DANKBARKEIT	2
3. DANKBARKEIT	3
4. DANKBARKEIT	4
5. DANKBARKEIT	5
6. DANKBARKEIT	6
7. DANKBARKEIT	7
8. DANKBARKEIT	8
9. DANKBARKEIT	9
10. DANKBARKEIT	10
II. DANKBARKEIT	11
1. DANKBARKEIT	11
2. DANKBARKEIT	12
3. DANKBARKEIT	13
4. DANKBARKEIT	14
5. DANKBARKEIT	15
6. DANKBARKEIT	16
7. DANKBARKEIT	17
8. DANKBARKEIT	18
9. DANKBARKEIT	19
10. DANKBARKEIT	20
III. DANKBARKEIT	21
1. DANKBARKEIT	21
2. DANKBARKEIT	22
3. DANKBARKEIT	23
4. DANKBARKEIT	24
5. DANKBARKEIT	25
6. DANKBARKEIT	26
7. DANKBARKEIT	27
8. DANKBARKEIT	28
9. DANKBARKEIT	29
10. DANKBARKEIT	30
IV. DANKBARKEIT	31
1. DANKBARKEIT	31
2. DANKBARKEIT	32
3. DANKBARKEIT	33
4. DANKBARKEIT	34
5. DANKBARKEIT	35
6. DANKBARKEIT	36
7. DANKBARKEIT	37
8. DANKBARKEIT	38
9. DANKBARKEIT	39
10. DANKBARKEIT	40



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
I. <u>EINLEITUNG</u>	2
II. <u>SCHRIFTTUM</u>	4
1. <u>Zur Epidemiologie der Salmonellen</u>	4
2. <u>Verbreitung von Salmonellen und Infektionsquellen</u>	9
a) Schlachttiere	9
b) Futtermittel	14
c) Abwasser	18
d) Oberflächenwasser	20
3. <u>Abwasserhygiene</u>	21
4. <u>Technik des Nachweises von Salmonellen im Wasser und Abwasser</u>	23
III. <u>EIGENE UNTERSUCHUNGEN</u>	26
A. <u>Material und Methode</u>	26
1. Abwasserverhältnisse an den Flensburger Schlachthöfen	26
2. Probeentnahme	27
3. Untersuchungstechnik	28
4. Vorversuch	30
5. Hauptversuch	31
B. <u>Ergebnisse</u>	32
1. Vorversuch	32
2. Hauptversuche	33
a) Einzelproben	33
b) Sammelproben	34
c) Quantitative Bestimmungen	35
d) Reihenfiltration	36
IV. <u>DISKUSSION DER ERGEBNISSE</u>	37
V. <u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	43
VI. <u>SCHRIFTTUMSVERZEICHNIS</u>	44
<u>ANHANG</u>	

I. EINLEITUNG

Zu allen Zeiten hat es bei Tier und Mensch Epidemien gegeben, die durch Salmonellen hervorgerufen wurden. Dabei kam den Kriegs- und Notzeiten eine besondere Bedeutung zu. Hierbei ist der Begriff der Salmonellose fest umrissen, und typische Krankheitserscheinungen sind ausgebildet. Der Ursprung solcher Epidemien lag meistens bei erkrankten Tieren oder Menschen. In den letzten Jahren hat sich sowohl die Zahl der Salmonellenfunde als auch die Anzahl der ermittelten Typen beträchtlich erhöht. Gleichzeitig spielt die latente Infektion, insbesondere beim Tier, eine viel größere Rolle. Bei zahlreichen Untersuchungen von Schlachttieren, von tierischen und nichttierischen Futtermitteln, von Oberflächenwässern und Abwässern wurden eine weite Verbreitung und ein dauernder Anstieg der Salmonellen festgestellt. Dies bedeutet eine ständige Gefahrenquelle für die menschliche Bevölkerung und die Tierbestände. Daraus ergab sich für die veterinär- und humanmedizinischen Hygieniker die Notwendigkeit, den Salmonella-Kreislauf zwischen Tier und Mensch durch verschiedene Maßnahmen zu unterbrechen.

Im Rahmen der Fleischbeschau ist eine Erfassung der latenten Ausscheider, die bei der Schlachttieruntersuchung keine klinischen und bei der Fleischuntersuchung keine pathologisch- anatomischen Manifestationen zeigen, nicht möglich.

Die bisherigen Maßnahmen, die gegen die Infektionsquelle der Futtermittel durchgeführt wurden, erwiesen sich nicht als voll wirksam. Wohl ist durch die Gesetzgebung der Masseneinschleppung von Salmonellen durch ausländische Produkte Einhalt geboten worden, doch konnte eine weitere Streuung durch die inzwischen verseuchten Verarbeitungsbetriebe und die inländischen Produkte nicht ganz verhindert werden.

So wandte man sich einem weiteren Bindeglied in der Infektionskette, dem Abwasser zu.

Während in früheren Zeiten die anfallenden Abwässer in einem günstigen Verhältnis zum Oberflächenwasser standen, so daß dessen Selbstreinigungskraft ausreichte, ist heute durch Bevölkerungszuwachs und -konzentration dieses Verhältnis gestört. Während man einerseits der Dauerausscheidung bei Mensch und Tier nachgeht, wird darüberhinaus besonderes Augenmerk auf Krankenhaus- und Schlachthofabwasser als Ausgangspunkt der Verseuchung der allgemeinen Abwässer und Oberflächenwässer gerichtet. Es galt im Rahmen dieser Arbeit, an den Schlachthöfen der Stadt Flensburg das Abwasser auf Salmonellen zu untersuchen und diese Funde in Beziehung zu Schlachtzahl, Tierart, Einzugsgebiet und bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung ermittelten Fleischvergiftungsfälle zu setzen. Auf Anregung von Herrn Direktor Dr. Schauser wurden daher die im folgenden beschriebenen Versuche durchgeführt.

II. S C H R I F T T U M

1. Zur Epidemiologie der Salmonellen

Über die Entstehung und Verbreitung der Salmonellosen sind zahlreiche Untersuchungen geführt worden. Der Begriff der Salmonellose, der früher nur für Krankheiten durch Erreger der Typhus- Paratyphus- Gruppe gebraucht wurde, hat eine Wandlung erfahren. Hinzugerechnet werden heute alle latenten Infektionen, die ohne klinische und pathologisch-anatomische Krankheitszeichen ablaufen. Es ist heute nicht minder wichtig, diese verborgenen Salmonellenträger auffindig zu machen bzw. diese Infektionen zu verhindern, da die bei ihnen vorhandenen Keime bei anderen Tierarten oder auch beim Menschen zu ausgeprägten Krankheiterscheinungen führen können.

SCHÖNBERG (99) führt die Entstehung von Dauerausscheidern darauf zurück, daß die im Darm gesunder Tiere häufiger als nachweisbar saprophytierenden Salmonellen bei Gleichgewichtsstörung der Darmflora zu einer Bakteriämie führen. Sie siedeln sich dabei, ohne wesentliche Krankheitsmerkmale hervorzurufen, im Leber- Galle-System und im Lymphsystem an. Bei Untersuchung dieser Organe und gleichzeitig des Kotes von Schlachttieren und solchen, die im Rahmen der Salmonellose - Bekämpfung Kontrolluntersuchungen unterlagen, wurden sie von verschiedenen Autoren (ENTSCHEFF (24), FEY und VALETTE (26), GÖTZE und RETZLAFF (31), KAMPELMACHER und Mitarbeiter (53, 54, 35), LEISTNER (60), SCHÜTZ (100)) entweder nur im Kot oder in diesem u n d in einem oder beiden Organsystemen nachgewiesen.

KAMPELMACHER (52) unterscheidet bei einer Gegenüberstellung der bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung und bei anderen Untersuchungen ermittelten Salmonellenträgern zwischen salmonellainfizierten und mit Salmonellakeimen kontaminierten Tieren. Auf den deutlichen Unterschied der bei beiden Untersuchungsarten nachgewiesenen Salmonellatypen weist POLLACH (79) hin.

Darüberhinaus haben sich die Grenzen der Wirtsspezifität bei nur tier- bzw. menschenpathogenen Salmonellen verwischt. Neben diese und die bodenständigen nicht wirtsspezifischen Typen ist die Gruppe der sogenannten seltenen Salmonellen getreten. Diese wurden lange als ungefährlich angesehen, doch kommt LANG (59) auf Grund einer Literatúrauswertung zu dem Schluß, daß die seltenen Salmonellen humanpathogene Wirksamkeit haben. Der hohe Prozentsatz exotischer und in Deutschland bisher nicht gefundener Typen ist zweifellos auf die durch die intensive Viehwirtschaft bedingte Futtermittelleinfuhr zurückzuführen.

Die Möglichkeit der Lebensmittelvergiftung durch latent infizierte Schlachttiere wird im allgemeinen kaum in Betracht gezogen, doch können hier beim Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktoren gewisse Gefahren erwachsen. Die Bedeutung dieser Tiere liegt vielmehr in der Weiterverbreitung der Salmonellen, die, wenn sie auf den spezifischen Wirt treffen, zu ausgeprägten Krankheitsbildern führen. Bei der Entstehung von Salmonellosen spielen vor der eigentlichen Infektion liegende Anreicherungs-möglichkeiten eine Rolle (BONITZ (17)).

Mit den vermehrten Salmonellenfunden in quantitativer und qualitativer Hinsicht geht eine Zunahme an Erkrankungsfällen durch bakterielle Lebensmittelvergiftungen einher (ANDERS (5)). Die manchmal nachgewiesenen Infektketten Futtermittel - Tier - Mensch und Mensch - Lebensmittel können in anderen Fällen nicht rekonstruiert werden. Hier ist mit Überschneidungen und Verbindungen der einzelnen Glieder zu rechnen. Inwieweit der Mensch selbst ein vom Tier unabhängiges Infektionsgeschehen bewirkt, ist nicht sicher abzugrenzen. Die Einschleppung und Verbreitung bisher in Deutschland nicht bekannter Salmonellen steht sicher auch in Zusammenhang mit dem Arbeitskräfteaustausch und dem angestiegenen Tourismus.

Wurden früher ausländische Futtermittel als das primäre Reservoir für seltene Salmonellen in Deutschland angesehen, so muß heute aus tierärztlicher Sicht, nachdem durch die gesetzliche Regelung dieser Gefahrenherd beseitigt ist, mit anderen Infektionsquellen gerechnet werden.

Inzwischen sind die exotischen Salmonellen durch latente Infektionen in den Tierbeständen bodenständig geworden. Bei ihrer Weiterverbreitung sind in den Infektionsketten Wasser und Abwasser häufig verbindende Glieder.

Nachdem die Möglichkeit der vegetativen Vermehrung von Salmonellen außerhalb eines Wirtsorganismus schon früher festgestellt wurde (CZERNOZUBOV und Mitarbeiter (20)), hat STEINIGER (112) die Besonderheiten dieses Vermehrungsmechanismus in Wasser und Abwasser zu klären versucht. Er führt hier den Begriff der sogenannten flottierenden Eiweißsubstanzen ein, die aus Abwässern der Nahrungsmittelindustrie und der Schlachthöfe stammen und im Küstengebiet eine besondere Bedeutung haben. Hier findet die allgemeine Keimvegetation statt und mit dieser in Wechselbeziehung zu den anderen Gruppen die der Salmonellen. Die Strömungsverhältnisse der Gezeiten sorgen für eine Verdünnung des Abwassers und für Ausschaltung hemmender Antagonisten. Sinken dagegen in stehenden Gewässern die mit Salmonellen behafteten Eiweißsubstanzen zu Boden, so werden diese von der Begleitflora gehemmt und später vernichtet. Dies erklärt den geringen Salmonellenbefall stehender Gewässer (STEINIGER (113)). An anderer Stelle hat er (111) die direkte Abhängigkeit des Salmonellentiters im Flensburger Hafen von der Zahl der auf dem Seegrenzschlachthof geschlachteten dänischen Rinder festgestellt. An den Hauptschlachttagen, an denen das Hafenwasser von den Blutabgängen rot gefärbt war, fand er einen Salmonellengehalt von 60-70 pro ml, bei ruhendem Betrieb einen solchen von 5-10 Keimen pro l. Die Lebens- und Verbreitungsfähigkeit der Salmonellen im Abwasser hat SCHAAL (96) experimentell geprüft. Nach seinen Untersuchungen ist eine Vegetation abhängig von individuellen Typeneigenschaften, von einem bestimmten Eiweißgehalt und vom Frischezustand des Wassers. Das mitgeführte Eiweiß des Schlachthofabwassers wirkt nicht nur als Nährsubstrat, sondern es puffert den pH-Wert auf einen für Bakterien optimalen Wert von 6,0 - 7,0 ab (SCHAAL (95)). Diese Verhältnisse haben eine regelrechte Vegetation von Seuchen-

regern in den Kanalsystemen zur Folge. In weiteren experimentellen Untersuchungen stellt SCHAAL (97) fest, daß der Anfangskeimgehalt für den späteren Salmonellentiter nicht bedeutsam ist. Rohabwasserproben von 10^1 bis 10^5 Anfangskeimgehalt je ml erreichten gleiche Steigerung bis auf das 100 000fache des Ausgangswertes.

Über die Abhängigkeit der Vermehrung der Salmonellen außerhalb des Tierkörpers von eiweißhaltigen Nährmedien schreiben DENNLER, PÜSCHNER und KRAUS (22). Der große Eiweißanfall (Blut, Schleimhaut-, Organ- und Fleischteile) in Schlachthöfen schafft günstige Nährbodenverhältnisse für zunächst in geringer Zahl eingeschwemmte Salmonellen.

Die Gruppe der Abwässer aus Nahrungs- und Genußmittelbetrieben, zu denen die Schlachthofabwässer gehören, hat nach STRAUCH (116) einen täglichen Anfall von $1,3 \text{ Mill. m}^3$. Das ist ein erheblicher Anteil am täglichen Gesamtaufkommen.

Bezüglich der Vermehrung von Salmonellen bei bestimmten Temperaturen hat JOHNE (48) Laborversuche angestellt und herausgefunden, daß bei einer Temperatur von $+5^\circ \text{C}$ keine, dagegen bei $+12^\circ \text{C}$ mit Sicherheit eine Vermehrung auftrat.

Über die Lebensdauer der Salmonellen in der Außenwelt unter verschiedenen Bedingungen differieren die Literaturangaben. PFUHL (77) gibt die Lebensdauer von Typhusbakterien in feuchter Erde mit 88 Tagen, im trockenen Sand mit 12-28 Tagen und im Wasser mit 26 Tagen an. LERCHE (62) fand 1939 *Salmonella typhi murium* in trockenem Kot 2 Jahre 7 Monate, nach Zerfall in Staub noch 11 Monate, in feuchter Erde bei Zimmertemperatur 12 Monate, in trockener Erde 16 Monate, im Wasser im Sommer 30 Tage und im Winter 36 Tage lebensfähig. Bei Beimpfung von Kotproben verschiedener Tiere konnte Gertrud MÜLLER (71) eine Lebensfähigkeit von 17 - 60 Tagen nachweisen. Die Überlebensdauer war vom pH-Wert abhängig und desto länger, je mehr das Milieu alkalisch war.

Die Überlebenszeit im Abwasser wird von WILSON und BLAIR (125) mit 28, von LERCHE (62) und von HEMMERT - HALSWICK und GEBAUER (41) mit 23 Tagen und von SEISER (102) mit 3 - 4 Wochen angegeben.

MÜLLER (70) fand Grasproben von Rieselfeldern noch nach 3 Wochen zu 84 % salmonellahaltig. 11 Monate lang hielten sich die Keime auf getrocknetem Gras, das PIENING (74) künstlich infizierte. STEINIGER (110) gibt an, daß sich die Erreger im künstlich infizierten Gartenboden noch nach 13 Monaten nachweisen lassen. Er konnte bei dem Experiment sogar eine Vermehrung der Salmonellen feststellen.

Von besonderem Interesse für die Hygieniker ist die Resistenz im Klär- und Faulschlamm. BRUNNER (19) wies in der Münchener Kläranlage nach 126tägiger Trocknungszeit noch *S. typhi murium* und nach 143 Tagen *S. enteritidis* nach. POHL (78) gibt die Überlebensdauer verschiedener Salmonellen im trockenen Faulschlamm mit 8 Wochen an.

Die Frage, wie lange sich Salmonellen aus verregnetem Abwasser auf Pflanzen halten, hat STEINIGER 1961 (114) geklärt. Beim Einsammeln von Kotproben freilebender Vögel zur Untersuchung auf Salmonellen zeigte sich im Laufe von 12 Jahren, daß besonders die Proben das Heranzüchten von Keimen dieser Gruppe ermöglichten, die von lebenden oder abgestorbenen Pflanzen abgesammelt wurden. Während Algen durch Antibiotika oder durch ausgeschiedenen Sauerstoff Bakterien beeinträchtigen, bieten andere Pflanzen den Salmonellen ein Mikroklima, das sie besonders lange am Leben hält. Aus einer Vogelkotprobe auf abgetrockneten Pflanzenteilen ließen sich bei der Aufbewahrung unter Zimmertemperatur 28 Monate nach dem Einsammeln noch Salmonellen züchterisch nachweisen. Diese Erfahrungen lassen auf die Haltbarkeit von Salmonellen auf landwirtschaftlichen Kulturpflanzen nach Verregnung salmonellenhaltigen Abwassers schließen.

2. Verbreitung von Salmonellen und Infektionsquellen

a) Schlachttiere:

Hier interessiert zunächst der für die Entstehung von Lebensmittelvergiftungen wichtige Verseuchungsgrad der schlachtbaren Tiere. In einer Zusammenstellung der Bakteriologischen Fleischuntersuchungen in den Jahren 1950-1956 wurden von SCHAAL (94) in 9 000 Fällen 185 Salmonellastämme ermittelt, davon 80 % S. dublin. 1958 stellte SCHÜTZ (100) am gleichen Schlachthof bei 511 gesund geschlachteten Rindern 1mal S. dublin in Kot und Galle und bei 520 gesund geschlachteten Schweinen 26mal Salmonellen fest. LINKE (64) isolierte aus dem Mesenteriallymphknoten von 184 gesund geschlachteten Pferden 5mal (= 2,71 %) Salmonellen, die den Typen S. typhi murium, S. senftenberg, S. braenderup, S. infantis und S. anatum angehörten. Im Laboratorium des Städtischen Schlachthofes Köln wurde von SEIDEL (101) bei der Untersuchung der Mesenteriallymphknoten und der Gallenblase von 510 gesund und krank geschlachteten Schweinen 2mal S. anatum isoliert.

BØVRE (16) fand in den Gekröselymphknoten von 4 114 Schweinen in 13,4 % der Fälle Salmonellen. SMITH (104) stellte in den Mesenteriallymphknoten von 500 Schweinen 60mal, bei 200 Hunden 9mal, bei 200 Katzen 5mal und in den Kotproben von 500 weiteren Schweinen 6mal Salmonellen fest. Aus Bulgarien berichtet ENTSCHOFF (24) über Untersuchungen von gesunden Schweinen und Isolierung von 23 Salmonellen aus inneren Organen, Darminhalt und Lymphknoten von 332 Tieren. Am Schlachthof in Genf ergab die Untersuchung von 1 140 normalen Schlachtschweinen (Mesenteriallymphknoten und Faeces) durch FEY und VALETTE (26) 6,3 % Keimträger bzw. 1,5 % Ausscheider. Sehr niedrig liegen die ermittelten Ergebnisse von STAELENS (107), der in den Mesenteriallymphknoten von 1 007 Schweinen nur 2mal Salmonellen (S. newington, S. dublin) fand.

Die starke Beteiligung der Schweine an der Streuung von Salmonellen wiesen KAMPELMACHER, GUINEE, HOFSTRA und van KEULEN (54) nach. Sie fanden bei 2 100 Schweinen die Portallymphknoten 39mal, die Mesenteriallymphknoten 195mal

und den Kot 124mal befallen. In Schweineschlachthäusern der USA stellte LEISTNER (60) in 43 % der Kotproben und 20 % der Mesenteriallymphknoten Salmonellen fest. KRUDY (58) fand in Großbritannien in 1 560 Schweinefäkalproben nur 9mal Salmonellen. Gering (0,5 %) war die Zahl der gefundenen Salmonellen auf der Haut von Schlachtschweinen durch SOER (105). Er fand Brühwasser und Schlachträume salmonellenfrei und vertritt im Gegensatz zu anderen Untersuchern die Auffassung, daß Schlachtschweine in Deutschland relativ selten mit Salmonellen infiziert sind.

Mit den oftmals differierenden Ergebnissen der bakteriologischen Untersuchung im Rahmen der Fleischuntersuchung und anderen Untersuchungen auf Salmonellen bei Schlachtieren setzt sich KAMPELMACHER (52) auseinander. Er unterscheidet zwischen kontaminierten und infizierten Tieren. Unterschiede ergeben sich auch aus den bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung nicht mit einbezogenen Proben und unterschiedlicher Untersuchungstechnik (mehrere Anreicherungsflüssigkeiten und mehrere aufeinanderfolgende Ausstriche).

Bei 100 gesunden Schlachtschweinen im Hamburger Raum fand ADAMY (2) über die Dünndarmlymphknoten 9 salmonella-positive Tiere und folgert, daß z.B. am Hamburger Zentralschlachthof an einem Schlachttag mit etwa 1 000 Schlachtungen 63 latente Infektionsträger als tauglich beurteilt werden und empfiehlt daher, bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung auch die Mesenteriallymphknoten heranzuziehen. Bei Schlachtschweinen, bei denen die Voraussetzungen für eine Bakteriologische Fleischuntersuchung nicht gegeben sind, soll dem Problem des Vorkommens von Salmonellen in Mesenteriallymphknoten auf zwei Arten begegnet werden: Entweder man geht von der Voraussetzung aus, daß vorhandene Salmonellen in den Mesenteriallymphknoten durch Erhitzen des Gekrösefettes abgetötet werden, oder das Gekröse mit dem Mesenteriallymphknoten wäre in jedem Falle "untauglich" oder "bedingt tauglich" zu beurteilen.

In den Mesenteriallymphknoten von 2 611 Schweinen fand KALLI (50) in Finnland 29mal (= 5,6 %) Salmonellakeime.

KAMPELMACHER, GUINEE, HOFSTRA und van KEULEN (53) untersuchten 1961 die Oberhaut von 1 200 Schlachtschweinen und wiesen 22,25 % Salmonelleninfektionen nach. In Enthaarungsmaschinen auf 6 verschiedenen Schlachthöfen wurden in 17,5 % der Fälle Salmonellen festgestellt, in den Mesenteriallymphknoten und Portallymphknoten und im Kot von 2 100 Schlachtschweinen in 551 Fällen. Bei Ausdehnung ihrer Untersuchungen auf andere Tierarten fanden die Autoren 1964 in den Mesenteriallymphknoten von 600 gesund geschlachteten Rindern 2mal *S. typhi murium*. Es bestätigten sich damit die Ergebnisse früherer Untersuchungen, bei denen ebenfalls erwachsene Rinder als Salmonellenträger von zweitrangiger Bedeutung waren. Dagegen waren von 2 185 klinisch gesund erscheinenden Schlachtkälbern 294 (= 13,4 %) Salmonellenträger. Von den Proben waren die Muskulatur und die Organe der positiven Kälber nur vereinzelt, Lymphknoten, Gallenblase und Darminhalt dagegen sehr häufig infiziert. Es wird gefolgert, daß bei der Schlachtung die Verunreinigung von Kalbfleisch durch Darminhalt unbedingt vermieden werden muß. Gallenblase, Portallymphknoten und Darmlymphknoten sollten unschädlich beseitigt werden. An 5 verschiedenen Schlachthöfen in Australien haben GRAU und BROWNLIE (32) den Panseninhalt von 193 gesunden Rindern auf das Vorhandensein von Salmonellen geprüft und dabei bei 87 Tieren (45 %) zum Teil recht seltene und bis dahin bei Rindern noch nicht nachgewiesene Serotypen ermittelt.

HADLOK (36) ging den unterschiedlichen Untersuchungsergebnissen in Holland und Deutschland nach und fand 850 Schweinekotproben (700 aus dem norddeutschen und 150 aus dem westdeutschen Raum) salmonellenfrei. Er führt dies auf günstige hygienische Bedingungen auf dem Transport, saubere trockene Warteböden und zweckmäßige Fütterung und dadurch vermiedene Stresseinwirkung zurück. In 5 Schlachthöfen des Regierungsbezirks Münster hat FLIER (28) 484 Schweine untersucht. 5mal züchtete er *S. typhi murium* aus den Mesenteriallymphknoten, 1mal aus dem Darmlymphknoten und Kot. In den Skelett-, Muskulatur- und Hautproben wurden niemals Salmonellen gefunden.

Mit den Untersuchungen aus Holland decken sich solche aus den USA, wo MACKEL, LANGLEY und PRCHALL (68) 46 % von 150 untersuchten Schlachtschweinen im Kot salmonellenpositiv fanden.

Bei der vorübergehenden Einfuhr holländischer Schlachtschweine im Sommer 1965 nach Berlin prüften GÖTZE und RETZLAFF (31) die Mesenteriallymphknoten und Kotproben von 110 Tieren. Sie fanden 47 Tiere (= 42,7 %) als infiziert und bestätigten damit frühere Untersuchungen niederländischer Autoren. 150 im etwa gleichen Zeitraum untersuchte deutsche Schweine erwiesen sich nur zu 1,33 % als befallen. Sie führen die geringere Verseuchung der Inlandstiere auf die in den Jahren 1957 und 1958 in den einzelnen Bundesländern erlassenen "Verordnungen zum Schutze gegen die Gefahr der Einschleppung von Salmonellen durch Futtermittel tierischer Herkunft aus dem Ausland" zurück.

BERKMEN (11) beschreibt zwei Salmonellainfektionen mit *S. typhi murium*, die durch den Genuß von infiziertem Kamelfleisch hervorgerufen wurden. Er untersuchte die Gallen von 873 Rindern, 114 Kälbern und 1 127 Schafen und konnte in den für den Aufenthalt von Salmonellen als bevorzugt anzusehenden Gallenblasen nur in einem einzigen Fall bei einem erwachsenen Rind Salmonellen, und zwar *S. dublin*, nachweisen.

Neben den Schweinemastbetrieben ist es besonders die Geflügelwirtschaft, in deren Beständen durch Futtermittel eingeschleppte Salmonellen Verbreitung gefunden haben. Über das Vorkommen von Salmonellen berichtet DAIGELER (21). Bei 250 Hühnern wurden 11mal Salmonellen festgestellt, und zwar 7mal *S. typhi murium*, 2mal *S. montevideo*, je 1mal *S. bredeney* und *S. panama*. Aus 350 Schlachtenten ließ sich nach LINSERT (65) 12mal *S. typhi murium* nachweisen. Eine Betriebskontrolle der Geflügelschlachtereien, in der auch die Schlachtung der Enten des Salmonellenbestandes durchgeführt wurde, ergab bei der bakteriologischen Untersuchung von insgesamt 32 entnommenen Tupferproben 13 positive Proben mit Salmonellen vom Typ *S. typhi murium*.

Über Salmonellose bei Hühnern in Schweden berichten THAL, RUTQUIST und KARLSSON (119). Sammelkotproben aus 146

anscheinend gesunden Zuchtbeständen waren 4mal (= 2,7 %) befallen. Die Untersuchung mit *S. monteideo* experimentell infizierter Hühner, von denen wöchentlich Kotproben entnommen wurden, zeigte, daß die Tiere bei 2 - 4 Probeentnahmen einen negativen bakteriologischen Befund aufwiesen, aber später Salmonellen ausscheiden konnten. Bei der pathologisch- anatomischen Untersuchung toter oder getöteter Tiere ließen sich keine eindeutigen Veränderungen nachweisen. Es wird vorgeschlagen, in Hühnerbeständen laufende Kontrollen auf Salmonellen durchzuführen.

Anlässlich der Erkrankung einer Reihe von Patienten und Angestellten eines Krankenhauses durch *S. muenchen* wurden von WEIDLICH und NIEDEREHE (124) mehrere Geflügelbestände untersucht, von denen einer das Krankenhaus in der kritischen Zeit und vorher mit Eiern beliefert hatte. Die Untersuchungen von Kotproben und getöteten Hühnern ergaben eine latente Infektion mit 7 verschiedenen Salmonellatypen (*S. muenchen*, *S. braenderup*, *S. oranienburg*, *S. blockley*, *S. pullorum*, *S. senftenberg* und *S. taksony*) in dem als Seuchenquelle anzusehenden Bestand und in 3 weiteren Beständen, die Jungtiere von diesem Bestand bezogen hatten. Auf die zunehmende Bedeutung der Salmonellainfektionen bei Hühnern und der Ansteckungsmöglichkeit von Menschen wird nachdrücklich hingewiesen.

Über die Salmonellose des Schlachtgeflügels als ein ernstes Problem in der tierärztlichen Lebensmittelüberwachung schreiben ROHDE und PACHL (90), daß sie in 7 von 10 Verkaufsstellen, in denen neben Geflügel auch andere Fleischwaren vertrieben wurden, bei Betriebs- und Stufenkontrollen Salmonellen ermittelten (*S. typhi murium*, *S. enteritidis*, *S. anatum*, *S. vejle*, *S. bredeney*, *S. reading*, *S. monteideo*). Aus Finnland berichtet KLATT (55), daß er anlässlich routinemäßiger Salmonellakontrollen bei feilgehaltenem Geflügel in Helsinki in den Organen von 48 von 96 Hühnern die zu den Lebensmittelvergiftungen zählende *S. monteideo* feststellte. RASMUSSEN (85) untersuchte bei 827 Schlachtenten die Ursache von Gelenkentzündungen und fand je nach Lokalität 12 - 75 % der Entzündungen durch Salmonellen, und zwar überwiegend durch *S. typhi murium* verursacht.

Eine Importsendung amerikanischer Tiefgefrierhühner erwies sich nach RACKOW und WELZ (82) zu über 50 % als salmonellainfiziert (Mischinfektion *S. typhi murium* und *S. heidelberg*). Auf Grund der Befunde wird auf die Notwendigkeit der obligatorischen Schlachtgeflügeluntersuchung zur Überwachung der Inlandsschlachtungen hingewiesen und eine stichprobenweise amtliche Untersuchung einschließlich einer bakteriologischen Untersuchung auch für Importgeflügel, gegebenenfalls auch ein Verbot der Einfuhr von Geflügel mit Organen, für dringend notwendig erachtet. In gleichlaufenden Untersuchungen kamen PIENING und WERNERSSEN (75) zu einem noch höheren Prozentsatz (61,9 %). Dabei wurden 5 verschiedene Typen ermittelt. Durch die histologische Untersuchung der Organe wurde festgestellt, daß es sich um intravitale Infektionen handelt.

Während früher beim Geflügel fast ausnahmslos *S. pullorum-gallinarum*, ein bei Lebensmittelvergiftungen ganz selten auftretender Typ, festgestellt wurde, treten heute, zweifellos durch importierte Futtermittel bedingt, seltene Salmonellatypen als Erreger auf (BECKER (6)). Neben den klassischen Geflügeltypen *S. pullorum*, *S. typhi murium* und *S. anatum* fand FEILS (25) seltene Salmonellatypen, wie *S. bredeney*, *S. infantis* und *S. bareilly*, die wiederum bei Infektionen von Kalb, Rind und Schwein gefunden wurden (STELLMACHER (115), FIEDLER (27)).

b) Futtermittel:

Nach dem Bekanntwerden der Futtermittel als Infektionsquelle für Salmonellosen haben sich zahlreiche Untersucher hierauf konzentriert. BISCHOFF (12) isoliert 1955 aus 2 Proben Knochenschrot deutscher Herstellung zum ersten Male *S. bareilly* und findet Fischmehlproben aus Argentinien und Angola zu 12,5 % mit Salmonellen befallen, darunter die seltenen Typen *S. taksony* und *S. orion* (13). Zusammen mit ROHDE (14) isoliert er aus 270 Fischmehl-, 2 Walmehl- und 3 Fleischmehlproben 43 Salmonellen 22 verschiedener Typen.

HOFMANN und POHL (44) finden *S. kaltenhausen* in Futtermitteln, sowie bei notgeschlachteten Schweinen und in einem Rinderbestand. 1957 isolieren sie aus Fischmehl *S. falkensee* und *S. seegefeld* (45).

WINKLE, ROHDE und BISCHOFF (126) fanden 1 386 ausländische Futtermittelproben zu 24,3 % befallen und zwar mit 47 verschiedenen Arten.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen HOFMANN (43), ROHDE und BISCHOFF (89) und HERTEL (42).

SONTAG (106) hat Tierfuttermittelkomponenten und Mischfutter auf den Befall mit Salmonellen untersucht und dabei den Befall pflanzlicher Futterbestandteile als relativ gering befunden. In Fischmehl und Fleischmehl konnten keine Salmonellen nachgewiesen werden. Die Verfasserin führt dies auf die in den Jahren 1957 bis 1958 auf Länderebene erlassenen Futtermittelverordnungen zurück. Knochenfuttermehl und Futterknochenschrot waren zu rund 80 % verseucht. Der Befallsgrad von Fertigfutter und Mineralstoffmischungen mit unterschiedlichen Knochenfuttermehlanteilen lag zwischen 15 % und 50 %. Durch diese Ergebnisse aufmerksam geworden, wurde eine Stufenkontrolle in einem Knochenfuttermehl-produzierenden Betrieb durchgeführt. Diese zeigte eine starke Verseuchung des Betriebes. Obwohl das Produkt durch chemische Hitzebehandlung zwischenzeitlich als steril zu bezeichnen ist, kommt es in den verschiedenen Abteilungen des Betriebes immer wieder zu Reinfektionen. Es werden eine Nachbehandlung der Produkte und gesetzliche Bestimmungen über die bakteriologische Untersuchung von Fertigfuttermitteln tierischen Ursprungs, auch inländischer Herkunft, gefordert.

Im Rahmen von umfangreichen Untersuchungen haben BISCHOFF und FLEISCHHAUER (15) Salmonellen in Futtermitteln tierischer Herkunft festgestellt, insgesamt 735 Stämme, dabei besonders häufig *S. orion*, *S. binza*, *S. newington*, *S. anatum*, *S. kentucky*, *S. schwarzengrund*, *S. senftenberg*, *S. infantis*, *S. monteideo*, *S. amager*, *S. bredeney*.

HOFMANN (43) führt die Infektion des Fischmehls aus den Tropen auf die mangelhaften hygienischen Verhältnisse bei der Herstellung zurück, sowie auf die Überspülung der Fische mit

Meerwasser vor ihrer Verarbeitung und die Reinigung der verwendeten Gefäße mit Meerwasser, bei der reichlich Gelegenheit zur Ansiedlung von Salmonellakeimen bestehen soll.

KARLSSON, RUTQUIST und THAL (51) untersuchten nach Schweden eingeführte Fleisch-, Knochen- und Fischmehle und fanden sehr häufig Salmonellatypen, die in den letzten Jahren bei Tiersalmonellosen in Schweden diagnostiziert wurden. Aus der Übereinstimmung der mit Futtermitteln importierten und bei Tieren in zunehmendem Maße auftretenden Typen (S. oranienburg, S. senftenberg, S. tennessee usw.) schließen die Verfasser, daß eingeführte Futtermittel in Schweden bei Tieren eine häufige Infektionsquelle für Salmonellosen darstellen. Pflanzliche Tierfutteranteile waren frei von Salmonellen. In Norwegen, wo Fleisch- und Knochenfuttermehl nicht importiert werden und die norwegische Art der Herstellung von Heringsmehl zu einem praktisch sterilen Produkt führen soll, wurde von HAUGE und BØVRE (39) das Augenmerk auf importiertes vegetabilisches Proteinkraftfutter gerichtet. Sie fanden Baumwollsamenskuchmehl, Erdnußkuchen, Rapsmehl und Leinkuchen zu 4,6 % infiziert, am häufigsten das aus Mexiko eingeführte Baumwollsamenskuchmehl (16 %). Sie betrachten das eingeführte vegetabilische Proteinkraftfutter als wichtige Infektionsquelle beim Vorkommen von Salmonellabakterien bei Haustieren in Norwegen.

RUTQUIST und THAL (91) weisen im Zusammenhang mit dem reichlichen Vorkommen von pathogenen Bakterien in Futtermitteln auf die Notwendigkeit hin, animale und humane Nahrungsmittel und deren Verarbeitung unter ständiger bakteriologisch-hygienischer Kontrolle zu halten.

In Australien sehen GRAY, LEWIS und CORRIE (33) für das gehäufte Vorkommen der Salmonellosis bei Mensch und Tier infizierte Futtermittel direkt oder indirekt als Hauptansteckungsquelle an. Sie wiesen bei erkrankten Tieren in 9 Rinderbeständen und in dem verfütterten Knochenmehl gleiche Erreger nach.

BISCHOFF und ROHDE (14) und ADAM (1) berichten über die Herstellungsmethoden von Fischmehl in den Hauptexportländern

Angola und Südamerika. Hier wurden die Fische an der Luft getrocknet, und eine Infektion mit Salmonellen konnte durch Menschen und auch durch Tiere, die die Trocknungsplätze zur Nahrungsaufnahme aufsuchten, erfolgen.

Das Salmonellenproblem in der Schweiz beschreibt BRODHAGE (18) und nimmt als Ursache für die Zunahme der menschlichen Salmonellosen die Intensivierung des internationalen Handels mit Nahrungsmitteln und tierischen Futtermitteln an.

LEISTNER (60) berichtet über Forschungen an der American Meat Institut Foundation. Hier waren Fleisch- und Knochenmehle zu 61 %, Schweinefutterproben aus Farmen zu 13 % befallen. In Österreich bringt JURCIK (49) die vermehrten Funde seltener Serotypen in Zusammenhang mit dem erhöhten Import luftgetrockneter Fischmehle.

In der Tschecho-Slowakei fand UHERKO (120) 7mal Salmonellen in überseeischen Fleischmehlproben. In England haben 12 Laboratorien (The Public Health Laboratory Service (87)) insgesamt 1 262 Proben von Tierfuttermitteln, Staub und Kunstdünger in- und ausländischer Herkunft untersucht. Es ergab sich, daß das ausländische Fischmehl aus Angola zu 73 %, Knochenschrot aus Indien zu 100 % und aus Argentinien zu 81 % infiziert war, während einheimische Produkte weit weniger befallen waren.

SCHAAF, ZJL und HAGENS (92) wenden sich gegen die Annahme, daß vorwiegend Futtermittel als Ursache für Salmonellosen in Frage kommen und nehmen bei einem Befall importierten Fischmehls von 0,5 % andere Quellen an.

Daraufhin ausgeführte statistische Analysen von JAKOBS, GUINEE, KAMPELMACHER und van KEULEN (47) ergaben mit einer Sicherheit von 95 %, daß 31 % der Futtermittelsäcke mit Salmonellakeimen kontaminiert waren. Die Verfasser weisen darauf hin, daß im Gegensatz zur zufälligen Stichprobe nur die statistisch erfaßte Stichprobe eine zuverlässige Information über das Vorhandensein von Salmonellakeimen verschaffen kann.

AHRENS (4) gibt in einer Auswertung der am Schlachthof Halberstadt ermittelten Salmonellenfunde der Jahre 1949 - 1962 an, daß bei seltenen Typen eine erhebliche Zunahme zu ver-

zeichnen war, und daß diese aus Tierbeständen stammten, die in Ermangelung einer eigenen Futtergrundlage mit eingeführten tierischen Futtermitteln gefüttert wurden. Eine Zunahme früher in Deutschland nicht festgestellter Salmonellatypen bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung wird von RACKOW und WIESE (83) durch die Futtermitteleinfuhr nachgewiesen. Danach machen sie 1959 10 %, 1960 aber bereits 29,7 % der positiven Fälle aus. ADAMY (3) stellte 1964 im Zusammenhang mit Schlachttieruntersuchungen auf Salmonellen fest, daß die erlassene "Verordnung zum Schutze vor Einschleppung von Salmonellen durch Futtermittel tierischer Herkunft aus dem Ausland" einen sichtbaren Erfolg bei den importierten Fischmehlen gezeigt hat, wo der Verseuchungsgrad von 1958 - 1962 von 36,7 % auf 4,8 % sank.

c) Abwasser:

Über die Infektionsquellen Futtermittel und Schlacht-tiere stößt man im Ablauf des Infektionsgeschehens auf das Abwasser. Beim Nachweis pathogener Darmbakterien im Abwasser der Kläranlage in Düsseldorf- Lörick fand SIEGEL (103) 1950 in 240 Proben 4mal Salmonellen (*S. typhi murium*, *S. paratyphi B*). Im gleichen Jahre untersuchten MESSERSCHMIDT und WEDEMEYER (69) das städtische Abwasser und die Vorfluter im Stadtgebiet von Hannover und stellten bei 31 % der untersuchten Proben *S. typhi murium*, *S. paratyphi B* und *S. enteritidis* fest.

BELLER (9) führt jahrelange Enteritisinfektionen eines Rinderbestandes auf die Verwendung von Grünfutter aus Rieselfeldern zurück. BEDERKE und LUNDT (7) berichten über Paratyphuserkrankungen auf einer ostfriesischen Insel, die auf Milch von Kühen zurückzuführen waren, welche sich in den Abwassergräben des Weidegebietes infiziert hatten. PIENING (76) wies nach, daß gehäufte Kälbersalmonellosen im Niederungsgebiet der Stör in Schleswig-Holstein durch abwasser-infiziertes Wiesenheu bedingt waren.

Am Schlachthof Memmingen (Allgäu) fand OBERHAUSER (72) von 80 Abwasserproben 3 (= 3,75 %) positiv (*S. suispestifer*, *S. enteritidis* und *S. dublin*). INAL (46) prüfte in der Kläranlage der Stadt Gießen deren Wirksamkeit in bezug auf die unschädliche Beseitigung der Salmonellen in Form einer Stufenkontrolle. Vor dem Durchlauf durch das Absetzbecken waren in 22,2 % der Proben, nach der Passage in rund 5,6 % der Wasserproben Salmonellen nachweisbar. Die Wirksamkeit der Kläranlage Gießen wird als recht gut bezeichnet.

In Berlin geben PAPENBERG (73) den Befallsgrad der Großberliner Abwässer 1935 mit 2 % und KNORR (56) 1957 mit 5 % an.

HAHNFELDT (37) untersuchte 400 Abwasserproben des Lübecker öffentlichen Schlachthofes und des Seegrenzschlachthofes. Dabei ermittelte er 4 % bzw. 1 % Salmonellenbefall (*S. dublin*, *S. binza*, *S. typhi murium*, *S. heidelberg*, *S. suispestifer*) und folgerte auf Grund dieses geringen Befalls, daß von einer Verseuchung des städtischen Kanalabwassers durch den Schlachthof nicht gesprochen werden kann. Es sei vielmehr anzunehmen, daß die Einschwemmung von Eiweißstoffen der Vermehrung der Salmonellen Vorschub leiste. Es wird durch Ausfällen des Eiweißes aus dem Schlachthofabwasser die Beseitigung dieser Gefahrenquelle angestrebt.

GLATHE (30) fand bei Abwasseruntersuchungen im Leipziger Schlachthof in 158 Abwasserproben 3mal *S. anatum* und *S. infantis*.

STENDER (109) untersuchte Schlachtgeräte und Schlachthofabwasser auf pathogene Mikroben. Aus 210 Materialproben isolierte er in 9 Fällen (= 4,4 %) Salmonellen. Auf dem Duisburger Schlachthof konnte SCHAAAL (93) einen sehr hohen Verseuchungsgrad nachweisen, in der Kuttellei 90 %, in der Kälberschlachthalle und im Viehhof 80 %, in der Rinder- und Schweineschlachthalle 60 %. Im Abwasser des Koblenzer Schlachthofes erhob WÜLFING (127) 8 positive Befunde von 155 Proben (= 5,16 %). Von 270 Abstrichen aus Abwasserkanälen waren 111 positiv (HARVEY und POWELL (38)). Dabei waren 17 von den 21 gefundenen Salmonellen aus Futtermitteln bekannt.

In einer Zusammenstellung der Salmonellenfunde im Abwasser der Stadt Genf gibt VALETTE (121) einen Befallsgrad von 29,4 % für das Schlachthofabwasser und 33,3 % für das Abwasser der beiden städtischen Hauptabwasserkanäle an.

Über den regelmäßigen Fund von *S. infantis* in den Abwässern und in den Vorflutern der Stadt Bremen berichtet STAHN (108). Dieser Salmonellentyp spielt als Krankheits-erreger bei menschlichen Salmonellosen in diesem Gebiet eine große Rolle. In den Wiener Schlachthofanlagen erzielte POLLACH (79) in 200 Proben 22mal (= 11 %) ein positives Ergebnis, wobei der Anteil der vom Schweineschlachthof entnommenen Proben mit 23,5 % besonders hoch war. Das Abwasser des Schlachthofes der Stadt Mülheim (Ruhr) hat DRAWER (23) untersucht und dabei 4 Proben (= 3,03 %) mit *S. muenchen* und *S. newington* befallen gefunden.

d) Oberflächenwasser:

Über das befallene Abwasser kommt es zu einer verschiedenengradigen Verseuchung des Oberflächenwassers. Untersuchungsergebnisse bei Wasserprüfungen auf Salmonellen gaben STRAUCH und MÜNKER (117) für die Wetter (oberrheissischer Fluß) mit 12,2 %, RASCH (84) für die Elbe mit 50 %, HECKER (40) für den Rhein mit 35 %, MESSERSCHMIDT und WEDEMEYER (69) für die Leine mit 31 % und PIENING (74) für die Stör mit 30 % Befallsgrad an.

Bei routinemäßigen Untersuchungen im Rahmen der Gewässerüberwachungen wurden von POPP (80) in 15 Vorflutern im Verlaufe eines Jahres insgesamt 22 z.T. recht seltene Salmonellatypen gefunden. Anhand einer Gegenüberstellung der Salmonellenfunde in Abwasserbeseitigungsanlagen und beim Menschen wird dargelegt, daß die in Fließwässern anzutreffenden Salmonellen wohl vorzugsweise aus eingeleiteten Abwässern stammen.

RÖSSNER (88) fand bei Rheinwasseruntersuchungen in 120 Proben 22mal (= 18 %), LUTTERBACH (67) in der Saale bei Hof in 118 Proben 47mal Salmonellen (= 39,8 %). LÜTJE (66)

berichtet über die Verseuchung der Unterelbe und der Weser, die Ursache von Salmonellainfektionen der Weiderinder durch Überschwemmungen war.

Bei Wasseruntersuchungen in der Rhone und in der Arve in Genf stellten FEY und VALETTE (26) fest, daß 56,3 % der Proben Salmonellen 13 verschiedener Serotypen enthielten.

Über eine durch Bachwasser verursachte Salmonellainfektion eines Rinderbestandes wird von SCHAAL (98) berichtet. Nach MÜLLER (71) ist die Anwesenheit von Salmonellen in unseren Vorflutern keine Saisonercheinung, vielmehr finden sie dort ein Milieu, das ihnen das Überleben für eine längere Zeitspanne ermöglicht.

3. Abwasserhygiene

Nach Bekanntwerden der verschiedengradigen Verseuchung der Schlachthofabwässer hat man sich Gedanken zur Abstellung dieser Gefahrenquelle gemacht. Weitere Vorschläge beziehen sich auf die Ausschaltung der Schlachthöfe als Eiweißlieferanten für pathogene Keime im Gesamtabwasser. WAGEMANN (122) wirft die Frage auf, ob die Unschädlichmachung pathogener Keime in einer schlachthofeigenen Reinigungsanlage oder in einer zentralen Kläranlage durchgeführt werden soll. Er weist auf die neuartige, mechanisch-biologisch arbeitende Kläranlage der Stadt Lüneburg hin, wo der aus den gesamten Abwässern der Stadt anfallende Frischschlamm für 30 Min. bei 75 Grad C pasteurisiert und das mechanisch-biologisch gereinigte Abwasser chloriert wird.

SCHAAL (95) schreibt 1959, daß eine kontinuierliche Anwendung von Desinfektionsmaßnahmen nur bei Großbetrieben in Frage kommen kann, und sie nur dann angezeigt erscheint, wenn erhebliche Mengen an Seuchenerregern ausgeschieden werden und die natürlichen oder künstlichen Reinigungskräfte (lokale Abwasser-, Kanalisations- und Vorfluterverhältnisse) nicht ausreichen, eine Erregerverbreitung auf ein hygienisch tragbares Ausmaß einzuschränken. Ein Jahr später stellte der Verfasser Versuche über die Anwendbarkeit der Abwasserchlorung in Schlachthöfen an. Es werden Angaben über zugesetzte Menge und Einwirkungszeit gemacht und dem

Chlor vor allen chemischen und physikalischen Verfahren der Vorrang gegeben. Um eine gleichmäßige Handhabung der unschädlichen Beseitigung von Schlachthofabwässern zu garantieren, wird die Erarbeitung entsprechender Richtlinien vorgeschlagen und befürwortet.

Bei Untersuchungen über das herkömmliche Faulverfahren stellt REIFFER (86) fest, daß die Abwasserbeseitigung mit Hilfe dieser Methode wesentlich zur Verminderung der Salmonellengefahr beitragen kann.

Nach in Lungenheilstätten gemachten Erfahrungen bezeichnen DENNLER und Mitarbeiter (22) die Chlorierung des Abwassers als hygienisch ausreichend. Das Verfahren erscheint besonders für die "Quellendesinfektion" brauchbar, weil die Wirksamkeit um so größer ist, je geringer das jeweilige Wasservolumen ist. Zur Verminderung der in das Wasser gelangenden Schlachthofabgänge wird die weitgehende Verwertung des Blutes und des Magen-Darminhaltes (Panseninhalte) für wünschenswert erachtet. Nicht nur in seiner absoluten Menge, sondern auch durch die stoßartige Belastung bilden Blut und Panseninhalt (Schwimmdecke) eine Gefährdung der mikro-biologischen Prozesse in der Kläranlage (LIEBMANN (63)).

Gegen eine Sonderbehandlung (vorgeschaltete Desinfektion) des Schlachthofabwassers ist SUMMA (118), der dieses für nicht mehr und nicht weniger verseucht hält als die Abwässer einer Großstadt schlechthin. Er stützt sich auf Vergleiche zwischen ermittelten Fleischvergiftungen am Nürnberger Schlachthof (5 bzw. 3 Fälle pro Jahr) und den nach Angaben des Städtischen Gesundheitsamtes festgestellten weit zahlreicheren Darminfektionen beim Menschen. Von STRAUCH (116) wird die Desinfektion von Schlachthofabwässern nur als Notbehelf für eine gewisse Überbrückungszeit angesehen. Es wird die Schaffung öffentlicher Kläranlagen in solcher Anlage gefordert, daß sie ohne Gefährdung der Vorfluter die Schlachthofabwässer in hygienisch einwandfreier Weise mitverkräften können. GERZYMISCH (29) weist darauf hin, daß die im Abwasser befindlichen Keime meist von schützenden organischen Substanzen wie Schleim, Gewebe, Kot, Blut, Erde usw. umgeben sind, und daß keines der gebräuchlichen Abwasserreinigungs-

verfahren (mechanische sowie künstlich-biologische Reinigung) eine absolute Keimfreimachung des Abwassers gewährleistet. Es wird eine ausreichende Vorklärung für unbedingt notwendig gehalten.

4. Technik des Nachweises von Salmonellen im Wasser und Abwasser.

Zur Anzüchtung der in den Proben vorhandenen Salmonellen werden die bewährten Anreicherungsflüssigkeiten und Selektivnährböden benutzt. Stark verunreinigtes Wasser und Abwasser gestalten den Untersuchungsablauf durch die in großer Zahl mitgeführten Begleitbakterien (*E. coli*, *Proteus vulgaris*) sehr schwierig. Die Zahl der Salmonellen ist im Verhältnis zur Gesamtkeimzahl meist sehr gering. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, größere Wassermengen in die Untersuchung einzubeziehen. Man verwendet hierzu zwei Verfahren, nämlich Filtrations- und Zentrifugationsmethoden.

KOSMODENJANSKY (57) benutzte 1929 zum Nachweis von *S. paratyphi* B Sand- und Kaolinfilter. GROSSMANN und BELING (34) führten 1948 das Membranfilterverfahren in die Wasseruntersuchung ein. Die Membranfiltermethode für sich allein wenden SIEGEL (103), BELING (8), STRAUCH und MÜNKER (117) und RÖSSNER (88) an, das Zentrifugationsverfahren INAL (46), WÜLFING (127), LUTTERBACH (67), POLLACH (79), DRAWER (23) und BERGMANN und GÖTZE (10). LUTTERBACH (67) benutzt eine kombinierte Methode, hat jedoch dann zugunsten des Zentrifugationsverfahrens die Filtriermethode aufgegeben. Bei relativ wenigen Vergleichsproben gibt er über die Ergiebigkeit beider Methoden kein konkretes Urteil ab. Bei dem kombinierten Verfahren hatten die Zentrifugierkölbchen in ihrer Mitte ein großporiges Porzellansieb mit einer bakterien-dichten Filterpapierscheibe, durch welche das Wasser beim Zentrifugieren hindurchgedrückt wurde. POPP (80) schaltete vor seine Filtration eine Anreicherung mit 10-fach konzentrierter Kaliumtetrathionatbouillon und 48-stündige Bebrütung ein. Nach dem Filtrieren wird nochmals 48 Std. in einer Anreicherung bebrütet. Neben diesen Anreicherungsverfahren wurden in den meisten Fällen auch Direktausstriche

untersucht. Den ausschließlichen Direktausstrich wendeten OBERHAUSER (72) und MESSERSCHMIDT und WEDEMEYER (69) an.

Als Selektivnährböden kamen in den meisten Fällen die in der Bakteriologischen Fleischuntersuchung und bei Lebensmitteluntersuchungen verwendeten Standardnährböden (Brillantgrün- Phenolrot- Laktose- Agar, Wasserblau- Metachromgelb- Laktose- Agar und Lackmus- Laktose- Agar) zur Anwendung. Abweichend hiervon benutzten INAL (46) den Malachitgrün- Laktose- Agar und Bromkresolpurpur- Laktose- Agar, SIEGEL (103) und POPP (80) den Wismut-Sulfit- Agar und MESSERSCHMIDT und WEDEMEYER (69) einen von ihnen modifizierten Nährboden der letzten Art. Die Verwendung von mehreren verschieden stark hemmenden Nährböden scheint notwendig zu sein, da RACKOW und ANDERS (81) berichten, daß ihnen in mehreren Fällen Salmonellenisolierungen nur auf den schwach hemmenden (sogen. zweiten) Buntplatten gelangen.

LEISTNER, DEIBEL, JOHANTGES und NIVEN (61) bezeichnen nach umfangreichen Untersuchungen den Brillantgrün- Phenolrot- Laktose- Agar als gut geeignet. Sie untersuchten in diesem Zusammenhang die von fast allen Autoren verwendeten Anreicherungsmedien Selenit- Brühe und Tetrathionat- Brühe. Dabei zeigten einige Serotypen (35 %) eine statistisch gesicherte Vorliebe für e i n e der beiden Anreicherungen. Mit Tetrathionat- Brühe konnten mehr Serotypen isoliert werden als mit Selenitbrühe. Die Leistung der Anreicherungsmedien ist weiterhin von der Art und Menge des Inokulums abhängig, mit dem verschieden große Mengen an Hemmstoffen eingebracht werden und das den pH-Wert des Mediums entscheidend verändern kann. Zum gleichen Ergebnis kommt WALL (123), der die Tetrathionat- Brühe im Vergleich zur Selenit- Brühe als zumindest gleich gut brauchbar bezeichnet. Zum Salmonellenachweis aus den verschiedensten Medien empfiehlt er die Tetrathionat- Brühe und den Brillantgrün- Phenolrot- Laktose- Agar.

In ihren umfangreichen Untersuchungen auf Salmonellen aus verschiedenen Medien haben LEISTNER und Mitarbeiter (61) auch quantitative Experimente angestellt. Vorher prüften sie die "Empfindlichkeit ihrer Methoden". Es ging um die Frage,

wieviele Salmonellen in dem betreffenden Untersuchungsmaterial pro g enthalten sein müssen, bevor ihr Nachweis möglich wird. Die entsprechenden Salmonellenzahlen betragen

für Kotproben von Schweinen	20
für Schweinefutter von Farmen	2
für Fleisch- und Knochenmehle	1
für Mesenteriallymphknoten	0,5
für Kontrolle mit Wasser	0,1

Bei Kotproben hatte also die Methode die geringste Empfindlichkeit, bei Lymphknotenmaterial die höchste. Jedoch auch das Lymphknotenmaterial hat die Empfindlichkeit noch etwas herabgesetzt, denn wenn die Salmonellen mit der entsprechenden Menge sterilen Wassers der Anreicherung zugesetzt wurden, war die Empfindlichkeit noch 5mal größer.

Für die quantitativen Bestimmungen wurden zwei Methoden benutzt. Einmal die Verdünnungsmethode, bei der zu 90 ml sterilem Wasser 10 g Untersuchungsmaterial gegeben werden. Von dieser Verdünnung werden 0,1 ml auf einer Buntplatte ausgestrichen. Nach dem Bebrüten repräsentiert jede bestätigte Kolonie 100 Salmonellen pro g des untersuchten Materials. Sie ist nur brauchbar, wenn mehr als 1 000 Salmonellen in 1 g Material enthalten sind. Bei 100 Proben waren 5mal mehr als 1 000 Salmonellen vorhanden (400/g, 1 000/g, 5 000/g, 5 000/g, 10 000/g, 26 000/g).

Des weiteren wurde die Most-Probable-Number-Technik (MPN) angewandt. Hierbei werden Anreicherungen mit bekannten Verdünnungen des Materials geimpft, und aus der Anzahl der salmonellapositiven Anreicherungen wird mit Hilfe von statistischen Tabellen die Anzahl der Salmonellen pro g des untersuchten Materials errechnet. Bei 15 untersuchten Schweinekotproben wurden in 5 von diesen jeweils 2/g, 5/g, 11/g, 14/g und 3 490/g gefunden, in 5 Schmutzproben aus Haltebuchten 18/g, 78/g, 450/g, 2 170/g und 22 000/g. Die Verfasser kommen zu dem Schluß, daß die Verdünnungsmethode leicht durchzuführen ist, ihre Ergebnisse jedoch weniger exakt als die der sehr aufwendigen MPN-Technik sind. Die Genauigkeit der MPN-Methode kann jedoch durch die Empfindlichkeit der qualitativen Komponente beeinträchtigt werden.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material und Methode

1. Abwasserverhältnisse an den Flensburger Schlachthöfen

Der Städtische Schlachthof und der Seegrenzschlachthof sind durch eine öffentliche Straße vollständig voneinander getrennt. Auf dem Städtischen Schlachthof ist der Verlauf des Hauptabwasserkanals durch im Laufe der Jahre vorgenommene Umbauten nicht sehr übersichtlich. Er wurde in der Skizze schematisch als gerade durchlaufender Kanal eingezeichnet. Dieses Hauptkanalsystem nimmt auf beiden Seiten die Zuläufe der einzelnen Abteilungen auf und führt sie ungeklärt in den unter der Straße liegenden städtischen Abwasserkanal. Ein Fettabscheider ist nicht vorhanden. Aus der Kuttellei gelangen die gesamten Abgänge (auch der Panseninhalt) über zwei parallel geschaltete und wechselnd betriebene Conduxmühlen in den Hauptkanal. Es wurden an 9 Stellen Proben entnommen:

1. Viehhof
2. Kleinviehstall (2 Entnahmestellen für eine Probe)
3. Rinderstall
4. Konfiskatraum
5. Kälberschlachthalle
6. Schweineschlachthalle
7. Kuttellei
8. Conduxmühle
9. Rinderschlachthalle
(siehe Zeichnung 1)

Eine Entnahme aus dem Hauptkanal war aus technischen Gründen und wegen der von Anfang an mitgeführten Abwässer aus einer Toilettenanlage und den großen Blutmengen aus dem Schweineentblutungsraum nicht möglich.

Auf dem Seegrenzschlachthof leiten zwei Sammelableitungen das Abwasser aus den einzelnen Abteilungen in den städtischen

Straßenkanal. Vor dem Neubau der Kanalisation auf diesem Schlachthof gelangten größere Mengen bluthaltigen Abwassers direkt in die Flensburger Förde, an deren Ufer der Schlachthof grenzt und über die die Viehtransportschiffe aus Dänemark ankommen. Das hatte eine zeitweilige Rotfärbung des Fördewassers in Ufernähe zur Folge, wie sie STEINIGER (111) beschrieben hat. Auf dem Seegrenzschlachthof ist vor dem Einfluß der Kuttelleiabwässer ein Fettabscheider eingebaut. Der Panseninhalt wird hier nicht ins Abwasser entleert. Es sind keine Zerkleinerungseinrichtungen vorhanden. Es wurden an 11 Stellen Proben entnommen:

1. Mittelrinne des Landungssteges
 2. Wartebucht vor den Schlachthallen
 3. Schweineschlachthalle
 4. Konfiskatraum
 5. Sammelableitung I
 6. Schweinestall
 7. Rinderstall
 8. Pumpensumpf, der zwischen den Stallungen und Sammelableitung II eingeschaltet ist
 9. Rinderschlachthalle
 10. Kuttellei
 11. Sammelableitung II
- (siehe Zeichnung 2)

2. Probeentnahme

Die Probeentnahme erfolgte in beiden Schlachthöfen auf die Wochentage von Montag bis Freitag verteilt, da in Flensburg im Gegensatz zu anderen Orten die Schlachtungen ziemlich kontinuierlich verlaufen. Lediglich auf dem Städtischen Schlachthof liegt die Schlachtzahl an 3 von 5 Wochentagen höher, doch nicht durch eine größere Leistung der einzelnen Abteilungen, sondern durch verlängerte Schlachtzeiten. Die Proben wurden während des Betriebsablaufes aus dem fließenden bzw. aus dem sich sammelnden Abwasser entnommen. Dazu wurden 500 cm³-fassende sterilisierbare Glasflaschen benutzt. Die Aufbewahrung der Proben er-

folgte bis zur Untersuchung am Abend des Entnahmetages im Kühlschrank bei einer Temperatur von $3 - 4^{\circ} \text{C}$.

3. Untersuchungstechnik

Das gesammelte Abwasser wurde mit Hilfe der Membranfiltermethode untersucht. Zur Anwendung kam das Bakterien-nachweisgerät Coli 5 der Membranfiltergesellschaft Göttingen. Das Gerät besteht aus einem Filtertisch mit Hahn, in dem die poröse Metallfritte liegt, die die Filterscheibe trägt. Durch Bajonettverschluß wird ein graduierter, 500 cm^3 fassender Metalltrichter aufgesetzt. Als Auffanggefäß dient eine Saugflasche, in der durch eine Wasserstrahlpumpe der für die Filtration notwendige Unterdruck erzeugt wird. Zwischen den einzelnen Untersuchungen wurden die Einzelteile des Gerätes durch Eintauchen in Brennspritus und Abflammen nach Gebrauchsanweisung sterilisiert.

Die verwendeten Membranfilter der Göttinger Membranfiltergesellschaft bestehen aus einem verschieden großen Gefüge von Cellulose-Estern bzw. Cellulose-Regeneraten, die ein vielschichtiges Hohlraumsystem bilden und je nach Verwendungszweck in abgestuften Porenweiten von 5 Millimikron bis 10 000 Millimikron hergestellt werden. Von der Membranfiltergesellschaft wurde für die Abwasseruntersuchungen das Spezialmembranfilter Typ Coli 5, 50 mm Durchmesser, mit einem mittleren Porendurchmesser von 6 Mikron vorgeschlagen.

Die Sterilisation der Filterscheiben erfolgte durch 20 Minuten langes Auskochen in destilliertem Wasser. Es stellte sich heraus, daß die Filtrationsleistung bei dem schwebestoffhaltigen Abwasser durch Ablagerung eines Schwebestofffilmes auf der Oberfläche der Filterscheibe stark herabgesetzt wird. Auf Vorschlag des Herstellers habe ich deshalb zwischen das bakteriendichte Membranfilter Coli 5 und den Trichter des Gerätes ein Zwischenstück eingesetzt, welches eine Vorfilterscheibe trägt (in diesem Falle Membranfilter AF 400, 50 mm Durchmesser, mit einem mittleren Porendurchmesser von $3-5 \mu$). Dieses Zwischenteil wird mittels Bajonettverschluß eingesetzt. Es werden in einem

Arbeitsgang die störenden Feststoffe auf dem Vorfilter zurückgehalten, während die Mikroorganismen auf das darunter liegende bakteriendichte Spezialfilter Coli 5 gelangen.

Es war zunächst neben dem Verbringen der halben Filterscheibe in die Anreicherungsflüssigkeit die direkte Auflage der anderen Scheibenhälfte auf Selektivnährböden vorgesehen. Diese Methode kann man bei der Filtration keim- armer Medien gut anwenden, doch ist die Ansammlung der Begleitkeime bei Abwasserfiltration auf der Filteroberfläche so groß, daß eine Anzüchtung von Salmonellen durch Auflegen auf Nährböden nicht möglich ist. In dem entstehenden Bakterienrasen sind Einzelkolonien und Farbumschläge nicht zu erkennen. Deshalb wurde aus der Abwasserprobe ein Direkt- ausstrich auf die Selektivnährböden vorgenommen und das ganze Membranfilter, mit einer sterilen Schere zerschnitten, in die Anreicherungsflüssigkeit gebracht; ebenfalls die Hälfte des Vorfilters, da in dessen Schwebstoffniederschlag mit absorbierten Keimen gerechnet werden muß. Beim Direkt- ausstrich aus den Abwasserproben wurden je 4 Tropfen mittels sterilen Glasstabes auf Brillantgrün- Phenolrot- Laktose- Agar und Wasserblau- Metachromgelb- Laktose- Agar ausgespatelt. Die Ablesung erfolgte nach 24-stündigem Bebrüten bei 37° C. Vorfilter- und Hauptfilterscheibe wurden in Kolben mit 50 ml Kaliumtetrathionat- Bouillon nach PREUSS 18 - 24 Std. bei 37° C bebrütet. Danach wurden mit der Anreicherungsflüssigkeit je eine Brillantgrün- Phenolrot- Laktose- Agar- Platte und eine Wasserblau- Metachromgelb- Laktose- Agar- Platte in der oben beschriebenen Weise beimpft.

Um bei starkem Keimwachstum Einzelkolonien zu erzielen, wurde eine weitere Platte der beiden Selektivnährböden mit einer Öse Bouillonkultur im Verdünnungsverfahren beimpft. Nach 24-stündiger Bebrütung bei 37° C wurden die Platten nach verdächtigen Kolonien abgesucht. Es erfolgte die Prüfung mit polyvalentem, agglutinierendem Salmonella- Serum (Behring-Werke) und physiologischer Kochsalzlösung. Verdächtige Keime wurden außerdem auf Beweglichkeit mikroskopisch im hängenden Tropfen untersucht. Nach Isolierung der bestätigten Salmonellakolonien und Anzüchtung

einer Reinkultur wurde das biochemische Verhalten in der am Flensburger Schlachthof gebräuchlichen Buntten Reihe (Laktose, Saccharose, Mannit, Salicin, Arabinose, Dulzit, Rhamnose, Rhamnosemolge, Indolbildung) untersucht. Die als zur Gruppe der Salmonellen zugehörig erkannten Keime wurden in Schrägagar-Röhrchen aufbewahrt und zwischenzeitlich von mir im Institut für Lebensmittelhygiene der Freien Universität Berlin näher bestimmt. Hierbei wurde auch das biochemische Verhalten nochmals überprüft.

Zur Typendifferenzierung verwandte ich im Objekt-trägerschnellagglutinationsverfahren die O- und H-Faktorenseren der Behring-Werke. Im Bedarfsfalle wurde die Schwärmplatte nach SVEN GARD eingeschaltet. In einzelnen Fällen wurde die Bestimmung mittels weiterer Verfahren im Laboratorium der Veterinärabteilung des Bundesgesundheitsamtes für mich durchgeführt.

4. Vorversuch

Hierbei sollte geklärt werden, wieviel Keime pro ml Abwasser mit meiner Methode noch nachweisbar sind. Zu diesem Zweck wurden einem mittelgradig verunreinigten Abwasser Salmonellen zugesetzt. Die ursprüngliche Salmonellenfreiheit der Abwasserprobe wurde in einem gleichlaufenden Versuch festgestellt, ebenso der Gesamtkeimgehalt des Abwassers. Auf eine Nähr-Agar-Platte wurde *S. newport* angesüchtet und mittels physiologischer Kochsalzlösung eine Abschwemmung davon gemacht. Um für die einzelnen Versuche eine im Ausgangswert annähernd gleiche Salmonellendichte zu erhalten, wurde die Aufschwemmung so verdünnt, daß durch das benutzte Reagensglas eine 0,5 mm dicke schwarze Schrift vor einer bestimmten Lichtquelle gerade noch lesbar war. Die eingestellte Salmonellenverdünnung (S) wurde jetzt in 5 Stufen verdünnt (S-2 bis S-10). Aus jeder Verdünnung wurde eine Keimsählung nach dem KOCH'schen Plattenverfahren vorgenommen. 1 bzw. 0,1 ml der jeweiligen Verdünnung wurden in Petrischalen mit flüssigem Nähr-Agar gemischt. Zur Absicherung des Ergebnisses wurden in jeder Reihe 3 Platten verwendet. Nach dem ersten Versuch zeigte es sich, daß nur die Verdünnung S-6

mit 1 bzw. 0,1 ml und die Verdünnung S^{-8} mit 1 ml ablesbare Werte ergab.

Bei den folgenden Versuchen habe ich nur noch diese Verdünnungen zur Keimsählung benutzt. Aus den 5 Salmonellenverdünnungen wurden 9 Abwasserproben (A) beimpft, die jetzt Salmonellen in fallenden Mengen enthielten (A/S^{-3} bis A/S^{-11}). Diese Abwassersalmonellengemische wurden nun direkt auf die Selektivnährböden ausgestrichen bzw. filtriert, angereichert und dann ausgestrichen. Aus dem Vorkommen von Salmonellen auf den Buntplatten (qualitativer Nachweis) bis zur jeweiligen Verdünnungsstufe konnte dann die nachweisbare Salmonellenzahl errechnet werden.

Um Zählfehler auszuschalten, wurden an 3 Stellen der beimpften Abwasserreihe nochmals Verdünnungen hergestellt, Zählungen vorgenommen und die Ergebnisse miteinander verglichen (Versuchsanordnung auf Zeichnung 3).

Die beim Versuch ausgezählten Werte und die aus ermittelter Salmonellenzahl und Abwasserkeimgehalt errechneten Werte wiesen Differenzen von $\pm 1,4$ bis 23,5 % auf.

5. Hauptversuche

Hier wurden zunächst an den beschriebenen Punkten Einzelproben entnommen.

Aus der Überlegung heraus, daß die Einzelprobe aus dem fließenden Abwasser nur eine zufällige Momentaufnahme des mikrobiologischen Gesamtablaufs eines Tages darstellt, wurde bei späteren Untersuchungen eine Entnahmetechnik gewählt, die einen größeren Querschnitt der eventuellen Salmonellenausschüttung erfaßt. Dabei wurden 6 - 14 Proben in 1/2- bis 1-stündigem Abstand entnommen und in einem größeren Gefäß gesammelt, aus dem wieder nach gutem Durchrühren eine 500 cm³- Flasche zur Bearbeitung wie bei den Einzelproben abgefüllt wurde. Als Entnahmestellen wurden die Kuttelleien der beiden Schlachthöfe gewählt, da bei diesen am ehesten Salmonellen zu erwarten waren und die Entnahme hier technisch und arbeitsmäßig am besten zu bewerkstelligen war.

Im dritten Abschnitt wurden quantitative Bestimmungen durchgeführt.

Hierbei sollte festgestellt werden, in welchen Mengen Salmonellen im hiesigen Abwasser enthalten sind. Im Vorversuch wurde geklärt, wieviele Salmonellen pro ml Abwasser über die angewandte Filtrationsmethode und die Anreicherungsflüssigkeit noch nachweisbar sind. Die dabei ermittelten absoluten Zahlen von 4 - 8,7 pro ml habe ich den Verdünnungsstufen des Vorversuchs gemäß auf die Aussage "zwischen 1 und 10 Salmonellen pro ml" (1 - 10) übertragen. Von den fraglichen Abwasserproben wurde eine entsprechende Verdünnungsreihe hergestellt und diese filtriert. Um das Ergebnis abzusichern, wurden von jeder Stufe 2 Verdünnungen getrennt bearbeitet. Im ersten Versuchsabschnitt enthielten von 11 behandelten Proben 2 Salmonellen. Um bei dem geringen Befall des hiesigen Abwassers eine unnötige Breite der Untersuchung zu vermeiden, habe ich im zweiten Abschnitt zunächst alle Proben in der üblichen Weise qualitativ auf Salmonellen untersucht. Von jeder Probe wurde ein Teil im Kühlschrank aufbewahrt und bei positivem Ausfall der Vorprobe quantitativ untersucht.

Im vierten Abschnitt wurde die Untersuchungstechnik dahingehend abgeändert, daß die Proben von 500 ml Abwasser über mehrere Filterscheiben filtriert wurden, bis die Gesamtmenge des Abwassers durchgelaufen war.

B. Ergebnisse

1. Vorversuch

In vier Versuchen wurde über das Direktausstrichverfahren und über die Anreicherung ermittelt, wieviel Salmonellen pro ml Abwasser mit dem angewandten Untersuchungsverfahren noch nachzuweisen sind.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der 4 Untersuchungen.

Versuch	über Direktausstrich	über Anreicherung
1	87 pro ml	8,7 pro ml
2	nicht ablesbar wegen Agarfehlers	5,4 pro ml
3	940 pro ml	4,7 pro ml
4	400 pro ml	4 pro ml

2. Hauptversuche

a) Einzelproben:

In einem Zeitraum von 8 Monaten wurden auf jedem der beiden Schlachthöfe 9 Untersuchungen der oben bezeichneten Entnahmestellen durchgeführt. Dabei wurden aus 189 Proben 17 Salmonellenstämme isoliert (= 8,9 %). Davon entfielen auf den Städtischen Schlachthof 90 Proben mit 9 Stämmen (= 10 %) und auf den Seegrenzschlachthof 99 Proben mit 8 Stämmen (= 8,1 %).

Serotypen:

S. typhi murium	6mal
S. manhattan	4mal
S. enteritidis	3mal
S. dublin	2mal
S. parat. B	1mal
S. lexington	1mal

Stamm-Nr.	Antigene		Vergärung von								Indolbildung	Typ	
	O	H		Laktose	Saccharose	Mannit	Salicin	Arabinose	Dulzit	Rhamnose			Rhamnose-molke
		Ph. 1	Ph. 2										
2, 3, 7, 10, 11, 14	1, 4, 5, 12	i	1, 2	-	-	+	-	+	+	+	+	-	<i>S. typhi murium</i>
1, 4, 6, 15	6, 8	d	1, 5	-	-	+	-	+	+	+	-	-	<i>S. manhattan</i>
5, 8, 9	1, 9, 12	g, m	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	<i>S. enteritidis</i>
12, 16	1, 9, 12	g, p	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	<i>S. dublin</i>
13	1, 4, 5, 12	b	1, 2	-	-	+	-	+	+	+	-	-	<i>S. parat. B</i>
17	3, 10	z10	1, 5	-	-	+	-	+	+	+	-	-	<i>S. lexington</i>

Bei Stamm Nr. 4 und 6 konnte trotz Einschaltung der Schwärmplatte mit dem Schwärmserum 1, 2, 5 die Phase 1 nicht bestimmt werden. Bei den Stämmen Nr. 3, 10, 11 und 14 mußte in mehreren Fällen zur Bestimmung der Phase 1 das Schwärmserum 1, 2, 5 eingesetzt werden.

b) Sammelproben:

Dabei wurden aus 24 Tagessammelproben 9 Salmonellenstämmen isoliert (= 37,8 %). Auf die Kuttellei des Städtischen Schlachthofes entfielen bei 12 Proben 6 Stämme (= 50 %), auf die Kuttellei des Seegrenzschlachthofes bei 12 Proben 3 Stämme (= 25 %).

Serotypen:

<i>S. meleagridis</i>	3mal
<i>S. dublin</i>	2mal
<i>S. enteritidis</i>	2mal
<i>S. typhi murium</i>	1mal
<i>S. lexington</i>	1mal

Stamm-Nr.	Antigene		Vergärung von										Indobildung	Typ
	O	H		Laktose	Saccharose	Mannit	Salicin	Arabinose	Dulzit	Rhamnose	Rhamnose-molke			
		Ph. 1	Ph. 2											
18, 21, 25	3, 10	e, h	l, w	-	-	+	-	+	+	+	-	-	<i>S. melea- gridis</i>	
20, 22	1, 9, 12	g, p	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	<i>S. dublin</i>	
19, 23	1, 9, 12	g, m	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	<i>S. enteri- tidis</i>	
26	1, 4, 5, 12	i	1, 2	-	-	+	-	+	+	+	+	-	<i>S. typhi murium</i>	
24	3, 10	z 10	1, 5	-	-	+	-	+	+	+	-	-	<i>S. lexington</i>	

Für Stamm Nr. 24 konnte nur die Gruppenzugehörigkeit (E) festgestellt werden. Die Bestimmung beider H-Phasen stieß hier auf Schwierigkeiten.

c) Quantitative Bestimmungen:

In sieben positiven Fällen von 26 vorgeprüften Proben konnte ich 6mal die Menge der Salmonellen bestimmen; bei einer Probe waren die in der Vorprüfung gefundenen Salmonellen nicht mehr zu ermitteln.

Salmonellengehalt:

3mal	10	-	100 S./ml
2mal	100	-	1000 S./ml
1mal	1000	-	10000 S./ml

Ermittelte Serotypen:

4mal	<i>S. typhi murium</i>
1mal	<i>S. senftenberg</i>
1mal	<i>S. enteritidis</i>

Die doppelt angelegten Verdünnungsreihen stimmten in allen Fällen in ihren Ergebnissen überein.

Stamm-Nr.	Antigene		Vergärung von									Indolbildung	Typ
	O	H		Laktose	Saccharose	Mannit	Sorbitin	Arabinose	Dulzitol	Rhamnose	Rhamnose-molke		
		Ph. 1	Ph. 2										
27, 28, 29, 31	1, 4, 5, 12	i	1, 2	-	-	+	-	+	+	+	+	-	<i>S. typhi murium</i>
30	1, 3, 13	g, s, t	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	<i>S. sonftenberg</i>
32	1, 9, 12	g, m	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	<i>S. enteritidis</i>

d) Reihenfiltration:

Da der Durchlauf des Abwassers bei Benutzung e i n e r Filterscheibe je nach Schwebstoffgehalt verschieden war und der Durchlauf der gesamten Probemenge nur bei gering verschmutztem Abwasser erfolgte, wurden bei dieser Versuchsanordnung 11 stärker verschmutzte Abwasserproben von je 500 cm³ bei Verbrauch zwischen 4 und 10 Filterscheiben in entsprechenden Portionen filtriert. Hierbei enthielt eine Probe Salmonellen (*S. typhi murium*), und diese waren in 3 von 6 Filtrationen nachzuweisen.

Probe Nr.	Fraktionen in ccm									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	85	90	80	110	100	35				
2	110	115	105	130	40					
3	130	135	155	80						
4	90	95	90	105	105	15				
5	140	155	170	35						
6	30	30	35	40	35	45	60	65	80	80
7	75+	70+	85	80	95	95+				
8	40	40	50	55	50	60	55	55	70	25
9	65	70	70	85	90	105	15			
10	55	55	65	70	85	100	70			
11	35	30	40	55	75	80	80	105		

+ Salmonellen nachgewiesen

IV. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

In verschiedenen Untersuchungsreihen wurden aus 261 Proben 33 Salmonellenstämme isoliert, das entspricht einem prozentualen Anteil von 12,3 %. Dieses Ergebnis liegt - verglichen mit anderen Autoren, die Abwasser auf Salmonellengehalt untersucht haben und Befallsgrade von 1,7 bis 90 % angeben - im unteren Bereich. Dabei läßt sich aus dem Vergleich der Ergebnisse zwischen Einzelproben in der warmen Jahreszeit (8,7 %) und in der kalten Jahreszeit (9,5 %), sowie einem Vergleich der Befallsgrade auf dem Städtischen Schlachthof (14,7 %) und auf dem Seegrenzschlachthof (10,2 %) kein signifikanter Unterschied ablesen.

Insgesamt wurden 8 Serotypen ermittelt:

S. typhi murium	12mal
S. enteritidis	6mal
S. manhattan	4mal
S. dublin	4mal
S. meleagridis	3mal
S. lexington	2mal
S. parat. B	1mal
S. senftenberg	1mal

Die an den Entnahmestellen der Kuttelleien der beiden Schlachthöfe später angewandte Entnahmetechnik der Tages-sammelprobe hatte besonders auf dem Städtischen Schlachthof Einfluß auf das Resultat. Während bei Einzelproben in der Kuttellei des Städtischen Schlachthofes ein Befallsgrad von 33 % zu verzeichnen war, stieg dieser bei Anwendung der Sammelprobe auf 50 %. Es erscheint daher angebracht, bei Wasser- und Abwasseruntersuchungen die Sammelprobe zur besseren Erfassung mitgeführter Keime in Anwendung zu bringen.

Bei der Prüfung der Empfindlichkeit der Methode hat sich erneut bestätigt, daß man die Aussage "salmonellenfrei" ersetzen muß durch "weniger als x Salmonellen pro g oder ml", wie auch heute schon in der Literatur üblich. Die Nachweisgrenzen meiner Methode mit 1 - 10 Salmonellen pro ml sind bei dem geprüften Medium, nämlich dem mit Begleitstoffen

stark angereicherten Abwasser im Vergleich mit den von LEISTNER und Mitarbeitern (61) ermittelten Werten für andere Untersuchungstoffe als gut zu bezeichnen. Bei verschiedenem Untersuchungsmaterial, unterschiedlichen Untersuchungstechniken und Nährmedien können sich Differenzen ergeben, die erheblich abweichende Befunde teilweise erklären.

Bei den quantitativen Untersuchungen wurden in 6 Fällen zwischen 10 und 10 000 Salmonellen pro ml festgestellt. Verglichen mit den Angaben, die LEISTNER und Mitarbeiter (61) für die Anzahl der ermittelten Salmonellen bei Schweinekotproben und Schmutzproben machten, sind diese Ergebnisse relativ hoch.

Bei der Reihenfiltration ein und derselben Probe konnten nicht in allen Fraktionen Salmonellen nachgewiesen werden. Dies und die Tatsache, daß die Nachweisgrenze nach unten je nach der angewandten Methode eingeschränkt ist, lassen die Zuverlässigkeit eines negativen Befundes doch sehr zweifelhaft erscheinen. Allerdings sind für die spätere Vermehrung und Verbreitung der Salmonellen im allgemeinen Abwasser oder weiter im Oberflächenwasser nicht die Anfangskeimzahlen im Abwasser innerhalb des Schlachthofes maßgebend, sondern die Milieuverhältnisse. Besonders der Eiweiß- und Begleitstoffgehalt ist von großer Bedeutung (SCHAAL (96), DENNLER, PÜSCHNER und KRAUS (22), SCHAAL (97)).

Bei den zahlreichen Wasser- und Abwasseruntersuchungen anderer Autoren hat sich in den letzten Jahren herausgestellt, daß die sogenannten selteneren Salmonellentypen hierbei einen breiten Raum einnehmen (POPP (80), POHL (78), GLATHE (30), INAL (46), KNORR (56), STENDER (109), STRAUCH und MÜNKER (117), SCHAAL (93), FEY und VALETTE (26), HARVEY und POWELL (38), STAHN (108), VALETTE (121), LUTTERBACH (67) und POLLACH (79)).

Bei meinen Untersuchungen sind nur 3 von den 8 ermittelten Serotypen zu den selten vorkommenden Arten zu rechnen. Über 70 % der positiven Proben enthielten die bekannten tier- und menschenpathogenen Typen S. typhi

murium, S. dublin, S. paratyphi B, S. enteritidis und S. senftenberg. Ihre Herkunft kann durch die überseeische Futtermittelleinfuhr, die für das gehäufte Auftreten exotischer Typen in der Nachkriegszeit sicher zu Recht verantwortlich gemacht wird, nicht allein erklärt werden. Vielmehr wird man hier auch noch andere Infektionsquellen in Betracht zu ziehen haben.

Der dem Anschein nach geringe Verseuchungsgrad spiegelt sich auch in den Beziehungen zwischen Gesamtschlachtzahlen, Bakteriologischen Fleischuntersuchungen und den dabei ermittelten Fleischvergifterfunden wider. Im folgenden sind die entsprechenden Zahlenwerte des Flensburger Schlachthofes mit denen von 16 größeren deutschen Schlachthöfen, nämlich Berlin, Bochum, Bremen, Dortmund, Duisburg, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Kiel, Köln, Lübeck, Mannheim, München, Nürnberg, Saarbrücken, Stuttgart (128) und den Angaben aus der Fleischbeschau-statistik für die Bundesrepublik (129/130) für den Zeitraum der vorliegenden Untersuchungen, die Jahre 1962, 1963 und 1964, verglichen.

Der Prozentsatz, den die Bakteriologischen Fleischuntersuchungen von der Gesamtschlachtzahl ausmachen, liegt für die Schlachthöfe (ohne Flensburg) bei 1,28 %, für das gesamte Bundesgebiet bei 0,9 %. Der Unterschied ist daher zu erklären, daß den Schlachthöfen in der Regel mehr Not- und Krankenschlachtungen zugeführt werden. Im Vergleich zum Flensburger Schlachthof (0,20 %) sind diese Werte 6,4 bzw. 4,5 mal höher.

Wenn die Relation auch von verschiedenen Faktoren abhängig ist (Möglichkeit, die BU im eigenen Labor durchzuführen, betriebsinterne Richtlinien für die Anordnung einer BU usw.), so läßt sie doch einen gewissen Rückschluß auf den Gesundheitszustand des zur Schlachtung kommenden Tierstapels und der damit zusammenhängenden Möglichkeiten des Auftretens von Fleischvergiftern zu.

Betrachtet man die Fleischvergifter in ihrem Verhältnis zu den Gesamtschlachtzahlen, so kommen bei den Schlachthöfen auf 1 Million Schlachttiere 68, im Bundesdurchschnitt 62 positive Fleischvergifterfunde. In Flensburg liegt dieser Wert mit 5,3 positiven Fällen auf 1 Million Schlachttiere um mehr als das Zehnfache niedriger.

Als Anteil der Fleischvergifterfunde an den Bakteriologischen Fleischuntersuchungen ergibt sich für die Schlachthöfe ein Wert von 0,54 %, für das Bundesgebiet von 0,69 %, für den Flensburger Schlachthof jedoch nur 0,25 %.

In bezug auf die Ausbeute an Salmonellen bei Schlachthofabwasseruntersuchungen liegen die Ergebnisse von SCHAAL (93) an der Spitze. Er fand in den einzelnen Abteilungen des Duisburger Schlachthofes eine Befallsstärke von 60 - 90 %. Damit in Übereinstimmung stehen die Ergebnisse der Bakteriologischen Fleischuntersuchungen an demselben Schlachthof. Im fraglichen Zeitraum (1958 - 1960) betrug der Prozentsatz der Fleischvergifter an der Gesamtschlachtzahl 0,018 % (Flensburg zur Zeit der vorliegenden Untersuchungen 0,00053 %) und von den durchgeführten Bakteriologischen Untersuchungen 1,95 % (Flensburg 0,25 %).

Man wird unterstellen dürfen, daß hinsichtlich der Technik der Bakteriologischen Untersuchungen auf Grund der identischen Untersuchungsvorschrift an den Schlachthöfen in Duisburg und Flensburg annähernd gleich verfahren wird. Man wird weiterhin annehmen können, daß auch die Effizienz der Untersuchung, selbst wenn man Unterschiede in der Routine berücksichtigt, bei den beiden Schlachthöfen zumindest innerhalb einer Größenordnung liegt. Jedenfalls sollte die geringe Zahl der Salmonellafunde in Flensburg nicht allein mit einer um mehrere Größenordnungen weniger empfindlichen Technik in Zusammenhang gebracht werden. Stattdessen wird man auch gewisse epidemiologische Gegebenheiten zu berücksichtigen haben:

Das Einzugsgebiet der Flensburger Schlachthöfe (Nord-schleswig und Süddänemark) liegt außerhalb der Niederungs-gebiete großer Flüsse und außerhalb des Hauptbefallgebietes in Norddeutschland, das seinen Schwerpunkt entlang der Elbe hat und Hamburg, den nördlichen Teil Niedersachsens und den südlichen Teil Schleswig-Holsteins einschließt.

Zeichnung 4 zeigt für die Jahre 1962 - 1964 die bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung in den einzelnen Stadt- und Landkreisen bzw. Ländern ermittelten Fleischvergifter in Abstufungen von 20 Fällen (131).

In Zeichnung 5 sind für den gleichen Zeitraum die bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung und bei diagnostischen Untersuchungen ermittelten Salmonellen zusammengefaßt (131), und zwar in Abstufung von je 40 Fällen.

Die Linie AB bezeichnet die ungefähre südliche Grenze des Einzugsgebietes.

Mit dieser Verteilung decken sich die Untersuchungen von ANDERS (5) über die geographischen Verbreitung bakterieller Lebensmittelvergiftungen, die er für die Jahre 1953 - 1958 zusammengestellt hat.

Für die Verstopfung der Salmonellenquelle Schlachthof, erscheinen Maßnahmen, die das Einschwemmen der Nährsubstanzen für pathogene Erreger verhindern, ebenso wichtig wie solche gegen die Erreger selbst. Hier geht es vor allem um den Blutanteil des Wassers, der durch Zurückhalten und technische Verwertung ausgeschaltet werden sollte. Ein anderer Weg wäre das Ausfällen des Gesamteiweißes aus dem Abwasser (aus Blut, Gewebesteilen, Darmschleim usw.) und seine wirtschaftliche Nutzung durch die Faulgasproduktion. Ebenfalls von Bedeutung ist die Abgabe des Schlachthofabwassers in einer Form, in der es den biologischen Reinigungsprozess in der nachgeschalteten Kläranlage bzw. dem Vorfluter und die damit verbundene Eliminierung bzw. Verminderung pathogener Keime nicht stört (Zurückhalten von Panseninhalt, Kuttelleiabgängen, Fett).

Schließlich sei noch ein ökologischer Gesichtspunkt erwähnt. Es erscheint fraglich, ob die Ausschüttung der Salmonellen in jedem Falle direkt durch Schlachttiere er-

folgt. Es kann vielmehr vermutet werden, daß sich Vermehrungsstätten der Erreger im Abwasserkanalssystem und an vielen anderen der dauernden Reinigung unzugänglichen Stellen befinden. Solche Brutstätten der Salmonellen in Abwasserröhren nehmen auch BERGMANN und GÖTZE (10) an, mit der Möglichkeit, daß von hier aus vorbeifließendes Abwasser infiziert wird. Wegen des stoßweisen Abwasseranfalles und des dadurch bedingten unterschiedlichen Pegelstandes sind die üblichen Desinfektionsmaßnahmen keine Gewähr für die Ausschaltung solcher Salmonellennester. Günstige Milieubedingungen bieten sich durch die schon oft erwähnten im Abwasser enthaltenen Eiweiß- und Abfallstoffe und die Wärme des Wassers. Gestützt wird diese Annahme in den vorliegenden Untersuchungen durch das Auftreten von *S. manhattan* auf dem Seegrenzschlachthof. Hier wurde dieser Typ am 18.7. aus dem Pumpensumpf und aus der dahinter liegenden Sammelableitung II ermittelt. (Siehe Zeichnung 2). 16 Tage später war *S. manhattan* wieder in der Sammelableitung II nachzuweisen. Es ist durchaus fraglich, ob dieser selten vorkommende Typ *e r n e u t* von einem Salmonellenträger in das System gebracht worden ist.

Um die Keimvermehrung im Kanalsystem zu unterbinden, wäre eine regelmäßige Desinfektion notwendig. Bei der üblichen Desinfektion der Schlachträume, bei der das Desinfektionsmittel in relativ geringer Menge angewandt wird, erreicht es im Rohrsystem weder die notwendige Konzentration noch einen ausreichend hohen Pegelstand, um an den Keimnestern wirksam zu werden. Ein ausreichender Pegel ist auf wirtschaftliche Weise nur zu erreichen, wenn am Übergang der Sammelableitungen in das Kanalnetz eine Verschluß- und Rückstaumöglichkeit gegeben ist.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Das Abwasser der Flensburger Schlachthöfe wurde in verschieden angeordneten Versuchsreihen qualitativ und quantitativ auf Salmonellen untersucht. Zur Aufbereitung des Abwassers wurde die Filtration durch Membranfilter in Kombination mit Vorfiltrierung benutzt. Als Anreicherungsflüssigkeit diente Kaliumtetrathionat - Bouillon nach Preuss; Ausstrich erfolgte auf Brillantgrün- Phenolrot-Laktose- Agar und auf Wasserblau- Metachromgelb- Laktose- Agar. Modellversuche ergaben für die vorliegende Anordnung eine Nachweisgrenze zwischen 1 und 10 Salmonellen pro ml Abwasser.

In 261 Proben wurden 33 Salmonellenstämme nachgewiesen (= 12,3 %), die 8 Serotypen angehören (*S. typhimurium*, 12mal, *S. enteritidis* 6mal, *S. manhattan* 4mal, *S. dublin* 4mal, *S. meleagridis* 3mal, *S. lexington* 2mal, *S. paratyph. B* 1mal, *S. senftenberg* 1mal).

Der Anteil seltener Salmonellen lag unerwartet niedrig.

Eine unterschiedliche Entnahmetechnik beeinflusste das Resultat erheblich.

Bei quantitativen Bestimmungen wurden bis zu 10 000 Salmonellen pro ml ermittelt.

Der verhältnismäßig niedrige Verseuchungsgrad des Abwassers der Flensburger Schlachthöfe scheint in Zusammenhang mit den hier sehr seltenen Fleischvergiftungen und dem Einzugsgebiet der zur Schlachtung kommenden Tiere zu stehen. Es wurden die entsprechenden Zahlenwerte mit denen anderer großer deutscher Schlachthöfe und dem Bundesdurchschnitt verglichen.

Zwei graphische Darstellungen zeigen die Salmonellenfunde in Norddeutschland während des Untersuchungszeitraumes.

Möglichkeiten der Vermehrung von Salmonellen innerhalb des Schlachthofabwassersystems werden erörtert.

VI. S C H R I F T T U M S V E R Z E I C H N I S

1. Adam, W.: Über die Herstellung und Pasteurisierung von Fischmehl im Hinblick auf dessen Gehalt an Salmonellenbakterien.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 70, 49 (1957).
2. Adamy, L.: Salmonellen in Futtermitteln und in gesunden Schlachtschweinen.
Fleischwirtschaft 16, 1 173 (1964).
3. Adamy, L.: Hat sich die "Verordnung zum Schutze gegen die Gefahr der Einschleppung von Salmonellen durch Futtermittel tierischer Herkunft aus dem Ausland" vom 14. Februar 1958 (Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt 1958, S. 27) bewährt?
Vet. med. Diss. Gießen 1964.
4. Ahrens, G.: Auswertung der am Schlachthof Halberstadt ermittelten Salmonellenbefunde der Jahre 1949 - 1962.
Monatsh. Vet. Med. 18, 632 (1963).
5. Anders, W.: Epidemiologie der bakteriellen Lebensmittelvergiftung.
Bundesgesundheitsblatt 3, 261 (1960).
6. Becker, V.W.: Über Salmonellen beim Hausgeflügel.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 70, 168 (1957).
7. Bederke und Lundt: Ergebnisse der Zusammenarbeit von Veterinär- und Humanmedizin bei der Paratyphusbekämpfung im ostfriesischen Inselgebiet.
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 61, 53 (1954)

8. Beling, A.: Nachweis von Keimen der Salmonella-Gruppe im Abwasser mit Hilfe der Membranfiltermethode auf Wismutsulfit-Agar. Zbl. Bakt. Abt. I Orig. 170, 137 (1957).
9. Beller, K.: Tiergesundheit und landwirtschaftliche Verwertung städtischer Abwässer. Gesdh. Ing. 65, 168 (1942).
10. Bergmann, G. und Götze, U.: Beitrag zum Vorkommen von Salmonellen in Schlachthofabwässern und zur Frage einer Behandlung des Abwassers vor seiner Ableitung aus dem Schlachthof. Fleischwirtschaft 45, 626 (1965).
11. Berkmen, L.: Vorkommen von Salmonellen in Fleisch und Fleischwaren in Mittelanatolien. Arch. Lebensmitt.-Hyg. 8, 278 (1957).
12. Bischoff, H.: Salmonella bareilly in Knochenschrot. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 68, 212 (1955).
13. Bischoff, H.: Ein Beitrag zur Klärung der Frage nach der Herkunft seltener Salmonella-Typen. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 68, 306 (1955).
14. Bischoff, H.: und Rohde, R.: Salmonellen in Fisch- und Fleischmehlen ausländischer Herkunft. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 69, 50 (1956).
15. Bischoff, J.: und Fleischhauer, F.: Salmonellen in Futtermitteln tierischer Herkunft. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 71, 141 (1958).

16. Bøvre, K.: Latente Salmonellainfektion bei Schlachttieren in Norwegen. Nord. Vet. Med. 9, 855 (1957).
17. Bonitz, K.: Salmonella bareilly - Epidemie durch Lebensmittelvergiftung im nord-deutschen Raum. Dtsch. med. Wschr. 78, 1 412 (1953).
18. Brodhage, H.: Die heutige Salmonellensituation. Schweiz. Med. Wschr. 93/27, 962 (1953).
19. Brunner, G.: Die Widerstandsfähigkeit von Enteritisbakterien gegen die Klärschlammfäulnis und gegen das Eintrocknen in ausgefaultem Schlamm. Gesdh.-Ing. 73, 19 (1952).
20. Czernozubov, Filipovic und Stavel: Untersuchung von Oberflächenwasser und Abwasser mittels des Wismut-sulfit-Nährbodens nach Wilson und Blair auf Salmonella typhi und andere Salmonellabakterien. Zschr. Hyg. 125, 493 (1944).
21. Daigeler, A.: Über das Vorkommen von Salmonellen bei Hühnern. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 70, 305 (1957).
22. Dennler, E., Püschner, J. und Kraus, H.: Die Quellendesinfektion, eine Möglichkeit der Abwasserbehandlung in Schlacht- und Viehhöfen. Fleischwirtschaft 14, 289 (1962).
23. Drawer, K.: Abwasser-Untersuchungen über das Vorkommen von Salmonellen im Schlacht- und Viehhof der Stadt Mülheim a.d. Ruhr. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 78, 293 (1965).

24. Entscheff, S.: Gesunde Schweine als Salmonella-träger.
Forschungsberichte des Vet. Forschungsinstitutes für Leb.-Hyg. Sofia, I. Bd. 61 (1959).
25. Feils, G.: Seltene Salmonella-Typen beim Geflügel unter Berücksichtigung der Pullorumuntersuchungen.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 70, 308 (1957).
26. Fey, H. und Valette, H.: Über den Nachweis von Salmonellen in Fluß- und Abwässern, sowie bei gesunden Schlachtschweinen in Genf. Schweiz. Arch. Tierhkd. 103, 519 (1961).
27. Fiedler, C.: Über das Vorkommen von Salmonellen bareilly bei Schlachtrindern. Arch. Lebensmitt.-Hyg. 7, 245 (1956).
28. Flir, K.: Untersuchungen über die Möglichkeit der Infektion gesunder Schlachtschweine mit Bakterien der Salmonellagruppe während des Schlachtvorganges.
Arch. Lebensmitt.-Hyg. 16, 175 (1965).
29. Gerzymisch, H.: Ein Beitrag zur Seuchenhygiene der Abwasserverwertung.
Schlacht- und Viehhof-Ztg. 64, 328 (1964).
30. Glathe, H.: Bakteriologische Abwasseruntersuchungen im Vieh- und Schlachthof Leipzig.
Vet. med. Diss. Leipzig 1957.

31. Götze, U. und
Retzlaff, N.: Vorkommen von Salmonellen bei importierten Schlachtschweinen und die Folgen für die Fleisch- und Lebensmittelhygiene sowie für den innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Vieh und Fleisch im Rahmen der EWG. Fleischwirtschaft 46, 407 (1966).
32. Grau, F.H. und
L.E. Brownlie: Vorkommen von Salmonellen im Rinderpansen. Austral. Vet. Journ. 41, 321 (1965).
33. Gray, D.,
Lewis, P. und
Corrie, C.: Knochenmehl als Quelle von Rinder-Salmonellose. Austral. Vet. Journ. 34, 345 (1958).
34. Grossmann, H. und
Beling, A.: Über den Nachweis von Typhus-Paratyphusbakterien in Oberflächenwasser mit Hilfe der Membranfilter-Methode. Sonderdruck der Membranfiltergesellschaft Göttingen 1948.
35. Guinee, P.A.M.,
Kampelmacher, E.H.,
K. Hofstra und
A. van Keulen: Salmonellen bei gesunden Rindern und Kälbern in den Niederlanden. T. Diergeneesk. 89, 1 158 (1964).
36. Hadlock, R.: Zum Salmonellenproblem im Rahmen der Schlachthygiene. Fleischwirtschaft 45, 215 (1965).
37. Hahnfeldt, K.: Abwasseruntersuchungen in den Lübecker Schlachthöfen. Vet. med. Diss. Berlin 1957.
38. Harvey und
Powell: Eine Umgebungsuntersuchung von Bäckereien und Schlachthäusern. J. Hygiene 59, 93 (1961).

39. Hauge, St. und Bévre, K.: Das Vorkommen von Salmonella-Bakterien in importierten pflanzlichen Proteinkraftfuttermitteln und Kraftfuttermischungen. Nord. Vet.-Med. 10, 255 (1958).
40. Hecker, M.: Über den Nachweis der Typhus-Paratyphus-Enteritis-Gruppe im Abwasser mittels des Nährbodens nach Wilson und Blair. Zschr. Hyg. 128, 388 (1948).
41. Hemmert-Halswick, A. und Gebauer, O.: Die hygienischen und landwirtschaftlichen Forderungen bei der Abwasser-
verwertung. Gesdh.-Ing. 63, 190 (1940).
42. Hertel, H.W.: Zur serologischen Diagnostik mittels Faktorensera. Laboratoriumsblätter Serumvertrieb Marburg H. 2, 25 (1955).
43. Hofmann, D.: Untersuchungen über das Vorkommen und die Epidemiologie seltener Salmonellen. Vet. med. Diss. Hannover 1958.
44. Hofmann, S.: Ein neuer Salmonella-Typ: und S. kaltenhausen. Pohl, G.: Zbl. Bakt. Abt. I Orig. 162, 543 (1955).
45. Hofmann, S. und Pohl, G.: Zwei neue Salmonella-Typen (Salmonella falkensee und Salmonella seegefeld). Zbl. Bakt. Abt. I Orig. 167, 413 (1957).
46. Inal, T.: Untersuchungen des Abwassers in der Kläranlage der Stadt Gießen auf das Vorkommen von Salmonellen. Vet. med. Diss. Gießen 1957.

47. Jacobs, J.,
P.A.M. Guinee,
Kampelmacher, E.H.
und
A. van Keulen: Untersuchungen über das Vorkommen
von Salmonellakeimen in importier-
tem Fischmehl.
T. Diergeneesk. 88, 1 404 (1963).
48. Johne, H.J.: Die Vermehrung von Salmonellen bei
tiefen Temperaturen.
Vet. med. Diss. München 1961.
49. Jurcik, W.: Die zunehmenden Salmonellainfek-
tionen - ein seuchen- und lebens-
mittelhygienisches Problem.
Wien. tierärztl. Mschr. 49, 436
(1962).
50. Kalli, S.: Salmonelleninfektion in Mesenterial-
lymphknoten bei Schweinen, die in
Tampere geschlachtet wurden.
Nord. Vet. Med. 14, 35 (1962).
51. Karlsson, K.,
Rutquist, L. und
Thal, E.: Über das Vorkommen von Salmonellen
bei Tieren und Futtermitteln während
der Jahre 1958 - 1962.
Nord. Vet. Med. 15, 333 (1963).
52. Kampelmacher, H.: Stellungnahme zu den von Herrn
Dr. Lemke in der März-Nummer 1964
mitgeteilten Salmonellenfunden in
Hannover.
Schlacht- und Viehhof-Ztg. 64,
200 (1964).
53. Kampelmacher, E.H.,
Guinee, P.A.M.,
Hofstra, K. und
Keulen, A. van: Versuche mit Salmonellen an
Schlachthöfen.
Zbl. Vet. Med. 8, 1 025 (1961).
54. Kampelmacher, E.H.,
Guinee, P.A.M.,
Hofstra, K. und
Keulen, A. van: Studien über das Vorkommen von
Salmonellen in Schlachthäusern.
Zbl. Vet. Med. 8, 1 057 (1961).
55. Klatt, C.H.: Über Salmonellauntersuchungen bei
Geflügel in Helsinki.
Finsk. vet. tskr. 67, 283 (1961).

56. Knorr, F.: Untersuchungen der Abwässer und Oberflächenwässer Großberlins auf Bakterien der Salmonella-Gruppe. Vet. med. Diss. Berlin 1957.
57. Kosmodenjansky: Zbl. f. ges. Hyg. 20, 161 (1929).
58. Krudy, E.S.: Einige Beobachtungen über das Vorkommen von Salmonellen in Schlachtschweinen.
Bericht über d. VIII. Kongreß der Fleischforschungs-Institute in Moskau Aug. 1962.
Ref.: Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 63, 102 (1963).
59. Lang, K.: Über das Problem der universellen Menschenpathogenität der Salmonellen. Dtsch. tierärztl. Wschr. 68, 474 (1961).
60. Leistner, L.: Untersuchungen über die Einschleppung von Salmonellen in Schweineschlachthäuser in den USA.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 62, 60 (1962).
61. Leistner, L.,
Deibel, R.H.,
Judith Johantges
und
C.F. Niven jr.: Beitrag zur Methodik des Nachweises von Salmonellen.
Fleischwirtschaft 14, 1 160 (1962).
62. Lerche, M.: Epidemiologie der Breslau-Bakterien. Dtsch. tierärztl. Wschr. 47, 225 (1939).
63. Liebmann: Der heutige Stand der Reinigung von Schlachthofabwässern mit besonderer Berücksichtigung der veterinär-parasitologischen Probleme.
Fleischwirtschaft 14, 1 035 (1962).

64. Linke, H.: Über das Vorkommen von Salmonellen in den Mesenteriallymphknoten gesund geschlachteter Pferde. Arch. Lebensmitt.-Hyg. 8, 244 (1957).
65. Linser, H.: Salmonellenfunde bei Schlachtenten. Arch. Lebensmitt.-Hyg. 10, 25 (1959).
66. Lütje, F.: Über die Salmonellose unserer Schlachttiere. Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 52, 165 (1952).
67. Lutterbach, M.: Vorkommen von Salmonella-Arten in der Saale im Stadtbereich Hof. Vet. med. Diss. München 1962.
68. Mackel, D.C., Langley, L.F. und Prchal, C.J.: Über das Vorkommen von Salmonellen und humanpathogenen Escherichia coli - Serotypen bei Schweinen. J. Bact. 89, 1 434 (1965).
69. Messerschmidt, Th. und Wedemeyer, R.: Der Nachweis von Typhus - Paratyphus - Bakterien im städtischen Abwasser und im Vorfluter. Zbl. Bakt. Abt. I Orig. 156, 489 (1950).
70. Müller, G.: Zur Frage der tatsächlichen Verseuchung von Rieselgemüse mit Keimen der Typhus - Paratyphus - Gruppe. Zbl. Bakt. Abt. I Orig. 161, 280 (1954).
71. Müller, Gertrud: Die Salmonellen im Lebensraum einer Großstadt. Beiträge zur Hygiene und Epidemiologie, Bd. 19, Verlag Barth, Leipzig 1965.

72. Oberhauser, M.: Abwasseruntersuchungen im Schlachthof Memmingen.
Vet. med. Diss. München 1954.
73. Papenberg, H.: Untersuchungen der Abwässer Großberlins auf Bakterien der Paratyphus-Enteritis-Gruppe.
Vet. med. Diss. Berlin 1935.
74. Piening, C.: Beitrag zur Klärung der Ätiologie des sogenannten Kälberparatyphus. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 67, 277 (1954).
75. Piening, C. und Wermessen, H.: Nochmals: Salmonellenfunde in einer Importsendung amerikanischer Tiefgefrierhühner.
Arch. Lebensmitt.-Hyg. 14, 103 (1963).
76. Piening: Durch Fäkalabwässer verseuchtes Heu - Ursache des sogenannten Kälbertyphus. Städtehyg. 9, 180 (1955).
77. Pfuhl, E.: Ztschr. f. Hyg. 40, 555 (1902).
Zit. n. Pohl.
78. Pohl, G.: Über das Vorkommen von Salmonellen in geklärten Abwässern, ihren Vorflutern, Rieselfeldabflüssen und in Drainagen und Klär- und Faulschlamm. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 68, 163 (1955).
79. Pollach, W.: Untersuchungen von Abwässern der Wiener Schlachthofanlagen auf Salmonellen.
Wien. tierärztl. Mschr. 51, 161 (1964)
80. Popp, L.: Vorfluter, ein reichhaltiges Salmonellenreservoir.
Zbl. Bakt. Abt. I Orig. 166, 90 (1956)

81. Rackow, H.G. und Anders, K.: Ein Beitrag zum Salmonellennachweis. Arch. Lebensmitt.-Hyg. 13, 286 (1962).
82. Rackow, H.G. und Welz, W.: Salmonellenfunde in einer Importsendung amerikanischer Tiefgefrierhühner. Arch. Lebensmitt.-Hyg. 14, 49 (1963).
83. Rackow, H.G. und Wiese, H.: Ergebnisse und Erfahrungen 3jähriger bakteriologischer Einfuhruntersuchungen von Futtermitteln tierischer Herkunft auf gesetzlicher Grundlage. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 74, 340 (1961).
84. Rasch, K.: Die Bekämpfung der Rindersalmonellose im Blickpunkt der Lebensmittelhygiene. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 70, 161 (1957).
85. Rasmussen, P.G.: Salmonella typhi-murium-Arthritiden bei Schlachtenten. Nord. Vet. Med. 14, 39 (1962).
86. Reiffer, K.F.: Das Faulverfahren in seiner Bedeutung für die Entseuchung des Abwassers. Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 61, 325 (1961).
87. Report of a working Party of the Public Health Laboratory Service: Salmonellen in Tierfuttermitteln, Staub und Kunstdünger. The Monthly Bull. of the Min. of Health and the Public Health Laboratory 18, 26 (1959).
88. Rössner, H.: Rheinwasseruntersuchungen auf Salmonellen und Mycobacterium tuberculosis. Vet. med. Diss. Gießen 1956.

89. Rohde, R. und
Bischoff, J.: Die epidemiologische Bedeutung
salmonellainfizierter Tierfutter-
mittel (insbesondere Knochenschrot
und Fischmehl) als Quelle ver-
schiedener Lebensmittelvergiftungen.
Zbl. Bakt. Abt. I Ref. 159, 145 (1959).
90. Rohde, R. und
Pachl, K.: Die Salmonellose des Schlachtge-
flügels.
Monatsheft.Vet.-Med. 16, 351 (1961).
91. Rutquist, L. und
Thal, E.: Von Tieren und tierischen Produkten
isolierte Salmonellen in Schweden
1956 - 1957.
Nord. Vet. Med. 10, 234 (1958).
92. Schaaf, A. van der,
Zijl, H.J.M. van
und
Hagens, F.M.: Tiermehl und Salmonellosis.
T. Diergeneesk. 87, 211 (1962).
93. Schaal, E.: Schlachthofabwässer - ein reich-
haltiges Salmonellen-Reservoir.
Tierärztl. Umschau 13, 355 (1958).
94. Schaal, E.: Auswertung der am Schlachthof in
Duisburg ermittelten Salmonellen-
funde der Jahre 1950 - 1956.
Fleischwirtschaft 9, 259 (1957).
95. Schaal, E.: Das hygienische Problem der Schlacht-
hofabwässer.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 60,
109 (1960).
96. Schaal, E.: Über die Lebensfähigkeit von
Salmonellen im Abwasser.
Bericht auf dem 2. Symposium der
J.A.V.F.H. Mai 1960 in Basel.
Ref.: Schlacht-Viehhöf-Ztg. 60,
294 (1960).

97. Schaal, E.: Die Biologie der Salmonellen im eiweißhaltigen Abwasser. Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 74, 21 (1961).
98. Schaal, E.: Über eine durch Bachwasser verursachte Salmonella-Enzootie in einem Rinderbestand. Dtsch. tierärztl. Wschr. 70, 267 (1963).
99. Schönberg, F.: Über die Entstehung von Fleischvergiftungen und ihre Verhütung durch die tierärztliche Fleischuntersuchung. Verlag Schoetz Berlin 1934.
100. Schütz, G.: Über das Vorkommen seltener Salmonellatypen in Galle und Kot gesund geschlachteter Rinder und Schweine. Vet. med. Diss. München 1958.
101. Seidel, S.: Über das Vorkommen von Salmonellabakterien in Gallenblase und Mesenteriallymphknoten der Schweine. Vet. med. Diss. FU Berlin 1955.
102. Seiser, H.: Über die biologischen Grenzen der landwirtschaftlichen Verwertung städtischer Abwässer. Gesdh. Ing. 63, 571 (1940).
103. Siegel, E.: Über den Nachweis pathogener Darmbakterien im Abwasser. Med. Diss. Düsseldorf 1950.
104. Smith, H.: Die Isolierung von Salmonellen aus den Mesenteriallymphknoten und dem Kot von Schweinen. J. Hyg. 57, 260 (1959).

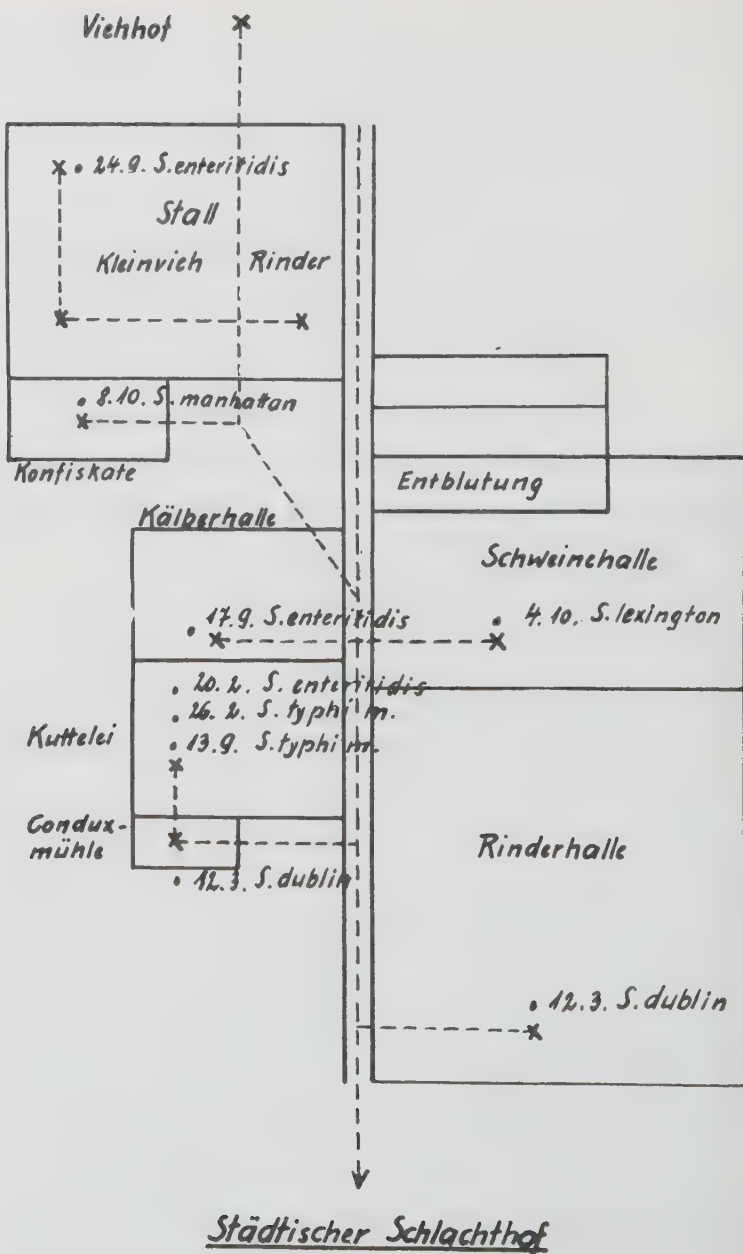
105. Soer, H.: Über das Vorkommen von Salmonellen auf Schlachtschweinen im Kot, im Brühwasser und in den Schlachträumen.
Vet. med. Diss. Hannover 1963.
106. Sontag, M.: Über den Salmonellabefall pflanzlicher und tierischer Futtermittel unter besonderer Berücksichtigung von inländischem Knochenfuttermehl und Futterknochenschrot.
Vet. med. Diss. Hannover 1962.
107. Staelens: Zum Vorkommen von Salmonellen in den Mesenteriallymphknoten von Schweinen. Vlaams diergeneesk. tschr. 29, 359 (1961).
108. Stahn, J.: Zur Epidemiologie der Salmonellen im Lande Bremen von 1951 - 1961.
Arch. Hyg. 147, 481 (1963).
109. Stender, A.: Pathogene Mikroben an Schlachtgeräten und im Schlachthofabwasser.
Vet. med. Diss. Berlin 1957.
110. Steiniger, F.: Salmonella panama in mit Abwasser verunreinigtem Hafenwasser.
Ärztl. Wschr. 7, 42 (1952).
111. Steiniger, F.: Aus der Biologie der Typhus-, Paratyphus-, Enteritiskeime im Abwasser und in abwasserverunreinigten Vorflutern.
Sonderdruck aus
D. prakt. Desinf. 45, 285 (1953).
112. Steiniger, F.: Über die Notwendigkeit einer Berücksichtigung freilebender Typhus-Paratyphus-Keime in der Abwassertechnik.
"Vom Wasser" 21, 172 (1954).

113. Steiniger, F.: Salmonellen in der Freilandumgebung des Menschen.
Desinfekt. u. Gesundheitswesen 50,
156 u. 176 (1958).
114. Steiniger, F.: Wie lange halten sich Salmonellen aus verregnetem Abwasser auf Pflanzen?
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 74, 389 (1961).
115. Stellmacher, W.: Die Auswertung der Salmonellenfunde des Jahres 1954.
Arch. Lebensmitt.-Hyg. 6, 239 (1955).
116. Strauch, D.: Probleme der Abwasserhygiene auf Schlacht- u. Viehhöfen.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 64,
103 (1964).
117. Strauch, D. und Munker, W.: Bakteriologische Wasseruntersuchungen in einem oberhessischen Fluß in Zusammenhang mit den in diesem Flußtal aufgetretenen Salmonella-Infektionen bei Haustieren.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 70, 163 (1957).
118. Summa, H.: Probleme der Abwasserbeseitigung aus Schlacht- und Viehhöfen.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 62, 203 (1962).
119. Thal, E., Rutquist, L. und Karlsson, K.A.: Salmonella bei Hühnern in Schweden.
Aus dem Bericht über das 2. Symposium der J.A.V.F.H. (Forts.).
Ref.: Arch. Lebensmitt.-Hyg. 11,
165 (1960).

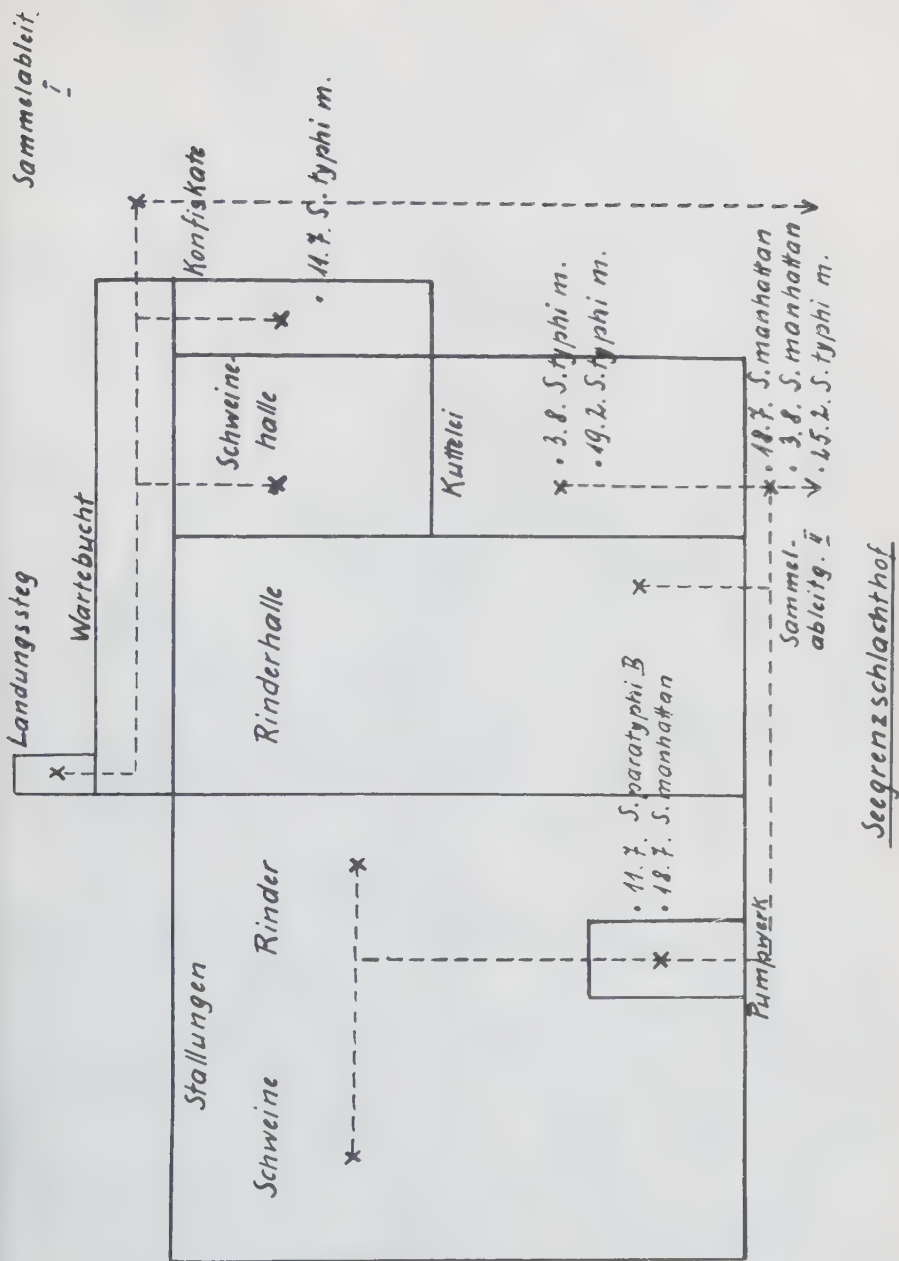
120. Uherke: Beitrag zum Vorkommen von Salmonellen in importiertem Fleischmehl und in Gefrierenten.
2. Symposium der J.A.V.F.H. Mai 1960 in Basel.
Ref.: Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 60, 293 (1960).
121. Valette, H.: Zusammenstellung über Salmonellafunde in Abwasser und bei klinisch gesunden Schweinen im Einzugsgebiet der Stadt Genf /Schweiz.
Vet. med. Diss. Bern 1961.
122. Wagemann, H.: Aktuelle Schlachthofabwasserfragen. Fleischwirtschaft 11, 563 (1959).
123. van der Wall, G.: Zum Salmonellennachweis in Futtermitteln.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 75, 411 (1962).
124. Weidlich, N. und Niederehe, H.: Über eine mit Erkrankungen beim Menschen zusammenhängende latente Salmonelleninfektion bei Geflügel.
Arch. Lebensmitt.-Hyg. 12, 121 (1961).
125. Wilson: The British Medical Journal 1933, S. 560, zitiert nach Steiniger, F.
126. Winkle, S., Rohde, R. und Bischoff, J.: Kritische Stellungnahme zu einem Gutachten gegen einen Erlaß der "Verordnung zum Schutze gegen Infektion durch Erreger der Salmonella-Gruppe in Eiprodukten".
Münch. med. Wschr. 99, 768 (1957).
127. Wülfing, Th.: Untersuchungen über das Vorkommen von Salmonellen im Abwasser des Koblenzer Schlachthofes.
Vet. med. Diss. Gießen 1960.

128. Persönliche Mitteilung der Direktionen der einzelnen Schlachthöfe über die Jahres-
schlachtzahlen, die durchge-
führten Bakteriologischen Unter-
suchungen und die ermittelten
Fleischvergifter.
129. Tuberculose und Fleischvergifter bei Schlachttieren.
Quellen: Statistisches Bundesamt.
Fleischwirtschaft:
44, 464 (1964)
45, 214 (1965)
46, 400 (1966).
130. Persönliche Mitteilung von Prof. Dr. Bartels, Gießen.
131. Zusammenstellung der von tierärztlichen Untersuchungs-
stellen im Jahre 1962 an das
Bundesgesundheitsamt eingesandten
Salmonellastämme, geordnet nach
Ländern, Regierungsbezirken und
Kreisen.
Dieselbe für das Jahr 1963.
Dieselbe für das Jahr 1964.

A N H A N G

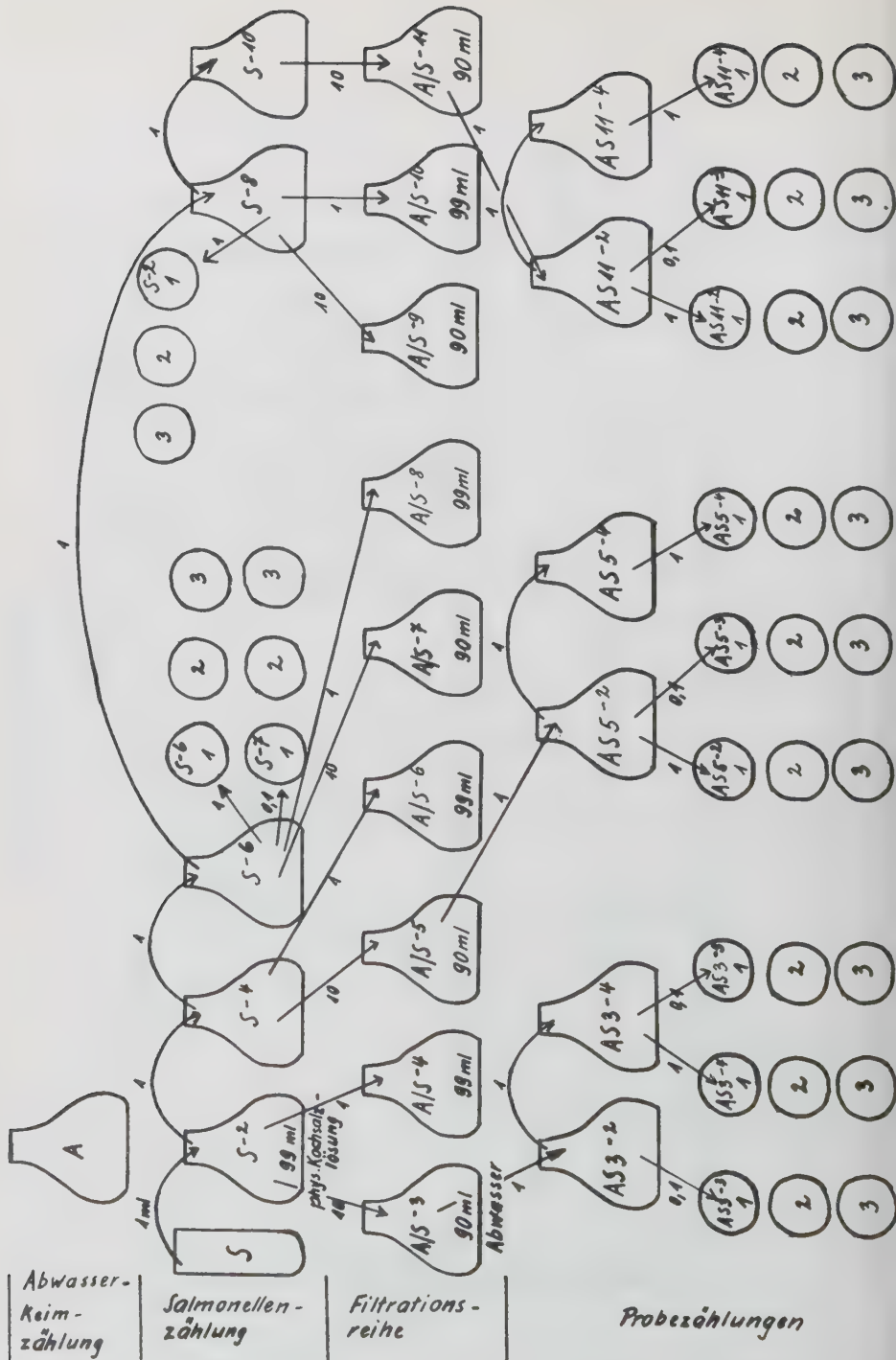


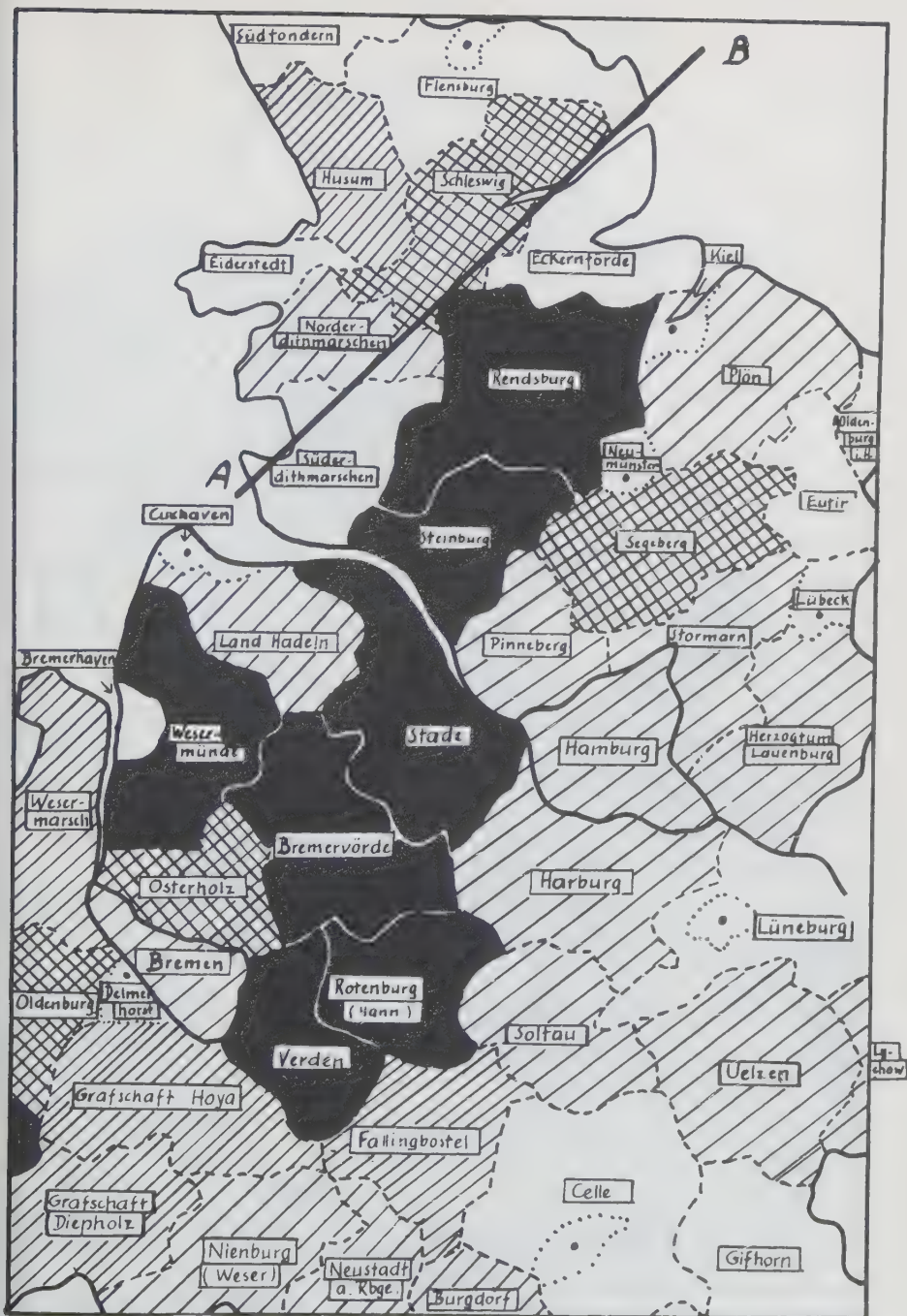
Zeichnung 1



Zeichnung 2

Seegrenzschlachthof





Salmonellenfunde:

0-20

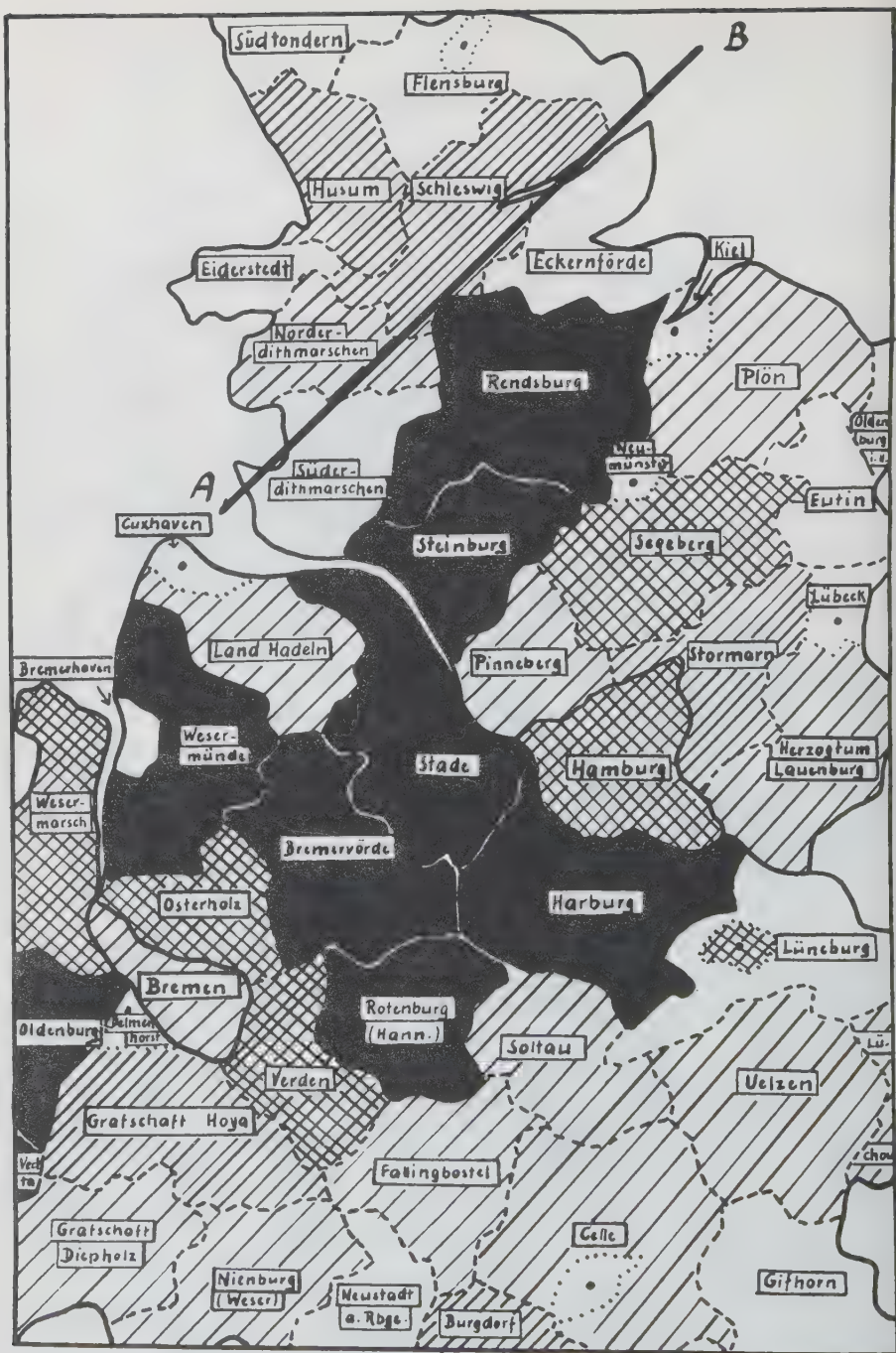
21-40

41-60

61-80

über 80

Zeichnung 4



Zeichnung 5

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. Sinell für die Überlassung des Themas, für die Ein-
arbeitung in die Salmonellendiagnostik sowie für die
jederzeit freundlich gewährte Hilfe und Unterstützung
bei der Anfertigung der Dissertation meinen ergebenen
Dank aussprechen.

Herrn Direktor Dr. Schauser gilt mein Dank für seine
Beratung und die gegebene Möglichkeit der Untersuchun-
gen im Laboratorium des Flensburger Schlachthofes.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Professor Dr. Bulling
im Bundesgesundheitsamt für die Hilfe bei schwierigen Diffe-
renzierungen und für die Bestätigung der Ergebnisse.

LEBENS LAUF

Am 14. Oktober 1932 wurde ich als erster Sohn des Lehrers Heinrich Frick und seiner Ehefrau Anna geb. Lückert in Haina/Thür. geboren. Hier besuchte ich die Volksschule und anschließend die Henfling-Oberschule in der Kreisstadt Meiningen. Am 16.7. 1951 legte ich hier die Reifeprüfung ab.

Am 1.9. 1952 erfolgte die Immatrikulation an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Humboldt-Universität in Berlin. Nach Beendigung des 10. Studiensemesters und Umzug nach Westberlin im November 1957 setzte ich mein Studium an der Freien Universität fort und beendete es am 18.7. 1958 mit dem Tierärztlichen Staatsexamen. Die Bestallung als Tierarzt wurde mir am 1.4. 1959 erteilt.

In der Folgezeit war ich als Assistenztierarzt und von 1962 bis 1965 als Fleischbeschautierarzt an den Flensburger Schlachthöfen beschäftigt. Nach einjähriger Anstellung als zweiter Stadttierarzt in Schwäbisch Gmünd und weiterer Assistententätigkeit bin ich seit 1.9. 1967 in der Schweiz tätig.

